Journal of Psychological Science
Print ISSN: 1735-7462 Online ISSN: 2676-6639
Homepage: http://www.psychologicalscience.ir

Prediction of personality traits based on electroencephalogram pattern in healthy people

Hasan Sabouri Moghaddam[1], Shahram Vahedi[2], Abbas Shafaei[3]
1 Associate Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: Sabourimoghaddam@Yahoo.com
2. Professor, Department of Cognitive Neuroscience, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: vahedi117@yahoo.com
3. Ph.D Candidate in Cognitive neuroscience, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: shafaeidr@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 17 October 2022
Received in revised form 03 November 2022
Accepted 18 December 2022
Published Online 22 June 2023

Keywords:
Behavioral activation inhibition system,
Alpha power,
BAS and BIS

ABSTRACT

Background: According to the theory of sensitivity to reinforcement, behavioral differences of people in sensitivity to reward and avoidance of punishment are the basis of stable personality, mood, and mental and cognitive differences. People with a behavioral inhibition system turn to defense, inhibition, and avoidance when faced with a threatening situation. Another group of behavioral activation systems is looking for positive motivations. Reward-sensitive people tend to drive, make risky decisions, and engage in risky health behaviors. Based on this, there is a research gap in the field of using neurophysiology methods in determining behavioral activation and inhibition systems and possibly the relationship between alpha power and activation of behavioral brain systems and a model that can predict the type of behavioral brain system of people.

Aims: Considering the research gap, this study is designed and implemented with the aim of providing a neurophysiology method to determine the behavioral brain systems based on the data obtained from the electroencephalography analysis of people.

Methods: The research method is correlational and based on regression equation modeling. A sample of 300 students of the Faculty of Educational Sciences and Psychology of Tabriz University were randomly screened using Carver and Wright's questionnaire (1994) and 15 subjects were assigned to the activation group and another 15 subjects were assigned to the behavioral inhibition group. The selection criterion was to obtain a score of more than one standard deviation higher than the average in inhibition and activation scores. Brain waves were recorded with a 19-channel Norscan amplifier based on the international 10-20 system.

Results: The statistical analysis of the results showed that the average alpha power in two groups with different behavioral core systems is statistically significant ($p<0.05$). In addition, the correlation between alpha power and behavioral brain systems was statistically significant at the $p<0.05$ level. Then, a model was determined using regression analysis, and the coefficients were significant at the $p<0.01$ level.

Conclusion: The results of the present study indicate that a linear regression model has been obtained. The model was able to significantly separate the behavioral inhibition group from the behavioral activation group. After confirmation with similar studies, the model can be used as a neurophysiological tool in business centers for employment, as well as in counseling, psychotherapy, and psychiatric clinics.

Citation: Sabouri Moghaddam, H., Vahedi, Sh., & Shafaei, A. (2023). Prediction of personality traits based on electroencephalogram pattern in healthy people. *Journal of Psychological Science*, 22(124), 651-665. 10.52547/JPS.22.124.651

Journal of Psychological Science, Vol. 22, No. 124, 2023
© The Author(s). **DOI**: 10.52547/JPS.22.124.651

✉ **Corresponding Author:** Abbas Shafaei, Ph.D Candidate in Cognitive neuroscience, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
E-mail: shafaeidr@yahoo.com, Tel: (+98) 9144145691

Extended Abstract

Introduction

Personality refers to aspects of relatively stable traits that are effective in behavior, thoughts, feelings and emotions, even in self-efficacy and psychological connection with people's careers (Bammert et al., 2017; Albrecht & Marti, 2017). So that it has become one of the three main areas of study in the last one hundred years of the Journal of Applied Psychology of the American Psychological Association (Sackett et al., 2017).

Reinforcement sensitivity theory is one of the unique personality models based on physiology that has been considered (Stober and Kor, 2017; Mufassery et al., 2022). In this research, the mentioned theory is the basis of the study. In this theory, people are placed in two groups of behavioral inhibition system and behavioral activation system in terms of personality traits and accordingly cognitive performance (Gray, 1981; Hashemi Tankabani et al., 2021). According to this theory, people's behavioral differences in sensitivity to reward and avoidance of punishment form the basis of their stable and unique personality differences. On the other hand, the degree of dominance of these systems causes personality, mood, mental and cognitive differences and in some cases is the basis of personality disorders and diseases and mental disorders in people (Sharan et al., 2020). Personality assessment in healthy people is extremely important in occupational issues, early diagnosis of diseases and mental disorders related to personality types (Traciano et al., 2017; Tyrer & Simonsen, 2003). Generally, personality assessments are based on paper and pencil methods (Mam Sharifi et al., 2019; Bay et al., 2018; Zare et al., 2019). Studies show that the time, place, mood and understanding of the questions by the participants are effective on the results. (Fornham, 2015 Sharan et al., 2020). Studies show that neurophysiological methods can correct defects (Wendel et al., 2021; Cooper et al., 2019; Kniazov & Slobodskaya, 2003). In addition, quantitative analysis of electroencephalography has been used in some studies of personality and individual traits (Balkoni & Pagani, 2014; Walker & Chavanon, 2010; Tran et al., 2001; Sternberg, 1992).

By reviewing the conducted studies, it seems that the methods of objective evaluation of personality based on the analysis of behavioral brainwave patterns have not yet been provided. According to the research gap in this field, the data obtained from the alpha power in the frontal area can be used as a neurophysiology tool in the evaluation of personality, especially the separation of behavioral activation and inhibition groups. If this hypothesis is confirmed, a model can be presented that predicts the type of behavioral brain system of people based on alpha power.

Method

The current research was a descriptive correlational study based on regression equation modeling. The statistical population consisted of 300 male and female students in the Faculty of Psychology and Educational Sciences of Tabriz University and aged between 18 and 24 years. The number 15 subjects with behavioral activation system scores more than one standard deviation above the mean were assigned to the behavioral activation system group, and another 15 subjects were assigned to the behavioral inhibition group with the same criteria. The electroencephalogram of the participants of both groups was quantified after removing noise and artifacts by the Fourier transform method and using Neuroguide software. The obtained data were subjected to statistical analysis with independent t-tests and linear regression analysis with SPSS version 20.

Electroencephalograms were recorded using a special electrocap neuroscan amplifier, including 19 electrodes, which conforms to the international 10-20 system and provides the standard electroencephalography data required for the research. Subjects were assigned to behavioral inhibition and activation groups using the Carver and Wright (1994) questionnaire. This questionnaire is a tool with 24 self-report questions on a Likert scale (4 points). Cronbach's alpha coefficient for the behavioral activation system is equal to 0.78 and 0.49 for the behavioral inhibition system. Mohammadi (2007) investigated the psychometric properties of the scales of behavioral inhibition and activation system at Shiraz University in terms of validity and

reliability and showed that Carver and White's model can be generalized to Iranian society and culture.

Results

Descriptive statistics of two groups of inhibition and behavioral activation are presented in Table 1.

The scores of activation and inhibition of the two groups were analyzed with an independent t-test. The average scores of the activation variable of the groups showed a significant difference in the positive direction ($p<0.01$ and $t=6.4$). The mean scores of behavioral inhibition were significantly different between the two groups. In other words, the averages of the two groups were opposite to each other. The test results are summarized in Table 2.

Table 1. Descriptive statistics of BAS and (n=15) BIS brain-behavioral systems scores

	Group	Mean	SD
BAS	Behavioral activation	43.73	2.78
	Behavioral inhibition	33.66	5.38
BIS	Behavioral activation	16.133	2.72
	Behavioral inhibition	22.133	2.09

Table 2. Independent t-test of BAS and BIS scores

		Leven's Test		T Test						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95%CI Lower	95%CI Upper
BAS	Equal variance	6.76	0.147	6.433	28	0.001	10.066	1.56	6.86	13.27
	Unequal variance	-	-	6.433	21.018	0.001	10.066	1.56	6.81	13.32
BIS	Equal variance	1.12	0.299	-6.759	28	0.001	-6	0.88	-7.81	-4..18
	Unequal variance	-	-	-6.759	26.035	0.001	-6	0.88	-7.82	-4.17

An Independent t-test was used to analyze alpha power. The alpha power in the behavioral activation group compared to the behavioral inhibition group at the points: Fz, Cz, Pz, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, was significant at the alpha level of 0.05. To fit the model, the statistical relation $y=\beta0+\beta x$ was used to predict behavioral brain systems from alpha power. In this equation, β0 was considered constant, independent variable x or behavioral brain system, and y dependent variable or alpha power. Linear regression analysis was used to calculate the beta coefficients of the model.

Table 3. Regression equation

Model	β	SE	t	Sig
Constant	57.17	9.49	6.02	0.001
Alpha Power	19.62	6..004	-3.27	0.003

As can be seen in Table 3, the constant coefficient of the model was equal to -17.57 and the alpha power coefficient (dependent variable) was equal to 19.62. The correlation coefficient between alpha power and behavioral brain systems was equal to 0.53 and the coefficient of determination was 0.28. Therefore, it can be concluded that 28% of alpha power variable changes are caused by behavioral brain systems.

Conclusion

Personality assessment is extremely important, especially in determining brain-behavioral systems in work issues, and daily life, as well as prevention and early diagnosis of mental and behavioral disorders related to brain systems. The accuracy and correctness of the common questionnaire methods are affected by the time, place, mood, and understanding of the questions by the subjects. The aim of the current research is to overcome these problems and provide a more accurate method based on the electroencephalography pattern. The results of the independent t-test showed that the average BAS score in the behavioral activation group was significantly higher than the behavioral inhibition group and their

BIS score was lower than the behavioral inhibition group. At the same time, based on the results listed in Table 2, the BAS relationship in groups was positive, but the BIS relationship was reversed. It is inferred from this finding that the behavioral activation system group has a higher BAS score than the behavioral inhibition group. Alpha statistical analysis showed that in the middle part and in the right and left hemispheres of the frontal region, the behavioral activation group was more than the inhibition group, and it is statistically significant. This finding is in line with the study of Vecchio and Pascalis (2020) and Hoving et al. (2005). Also, the groups were significantly different from each other in terms of alpha power in the measured points of the quadruple blocks. In this study, a significant model was fit between alpha power and behavioral brain systems. According to the coefficient of determination and high correlation of two independent and dependent variables, the model can accurately predict behavioral brain systems in similar samples with this neurophysiology method. Due to the advances in technology and the availability of neurophysiology methods in treatment clinics, this model can fill the gap in neurophysiology investigations of personality traits and as an accurate, innovative, and practical method in psychiatric, psychological, and mental health clinics to determine and predict Brain-behavioral systems should be replaced by conventional methods. Today, with the increasing pace of life, poor sleep quality has become a common health problem. Another application of the present research is the development of studies in the field of sleep disorders and the improvement of sleep quality. Zhao et al. (2021) examined the relationship between occipital alpha and 90-minute afternoon sleep and showed that occipital alpha power has a negative correlation with sleep quality. In addition, this researcher considers occipital alpha power abnormality as a strong biomarker for poor sleep. Therefore, based on the structure presented in the current research, this case can be examined in Iranian society and used as an index of neurophysiology in the treatment of sleep disorders and improvement of sleep quality.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral dissertation of the third author in the field of neuroscience in the faculty of education and psychology, University of Tabriz. In order to maintain the observance of ethical principles in this study, an attempt was made to collect information after obtaining the consent of the participants. Participants were also reassured about the confidentiality of the protection of personal information and the presentation of results without mentioning the names and details of the identity of individuals

Funding: This study was conducted as a PhD thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the supervisor, the second was the advisors and third was the senior author.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: I would like to appreciate the supervisor, the advisors and the participants in the study.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مجله علوم روانشناختی

شاپا چاپی: ۷۴۶۲-۱۷۳۵ شاپا الکترونیکی: ۶۶۳۹-۲۶۷۶

Homepage: http://www.psychologicalscience.ir

پیش‌بینی ویژگی‌های شخصیتی بر اساس الگوی الکتروانسفالوگرام در افراد سالم

حسن صبوری‌مقدم[۱]، شهرام واحدی[۲]، عباس شفایی[۳]✉

۱. دانشیار، گروه علوم اعصاب، دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، ایران.

۲. استاد، گروه علوم‌تربیتی، دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، ایران.

۳. دانشجوی دکتری علوم اعصاب، دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

مشخصات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۵
بازنگری: ۱۴۰۱/۰۸/۱۲
پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۲۷
انتشار برخط: ۱۴۰۲/۰۴/۰۱

کلیدواژه‌ها:
سیستم‌های فعال‌سازی و بازداری رفتاری،
توان آلفا،
BIS & BAS

چکیده

زمینه: بر اساس نظریه شخصیت حساسیت به تقویت، تفاوت‌های رفتاری افراد در حساسیت به پاداش و اجتناب از تنبیه به عنوان زیربنای تفاوت‌های پایدار شخصیتی، خلقی، ذهنی و شناختی است. افراد دارای سیستم بازداری رفتاری در مواجهه با موقعیت تهدیدکننده به دفاع، بازداری و اجتناب روی می‌آورند. گروه دیگر دارای سیستم فعال‌سازی رفتاری در جستجوی محرک‌ها و انگیزه‌های مثبت‌اند. افراد حساس به پاداش تمایل زیادی به رانندگی، تصمیم‌گیری و رفتارهای بهداشتی پرخطر دارند. بر این اساس در زمینهٔ استفاده از روش‌های نوروفیزیولوژی در تعیین سیستم‌های فعال‌سازی و بازداری رفتاری و احتمالاً ارتباط بین توان آلفا و سیستم‌های مغزی رفتاری فعال‌سازی و مدلی که بتواند نوع سیستم مغزی رفتاری افراد را پیش‌بینی نماید شکاف پژوهشی وجود دارد.

هدف: با توجه به خلاء پژوهشی، این مطالعه با هدف ارائه یک روش نوروفیزیولوژی برای تعیین سیستم‌های مغزی رفتاری بر اساس داده‌های حاصل از تحلیل الکتروانسفالوگرافی افراد طراحی و اجرا شده است.

روش: این پژوهش یک مطالعهٔ توصیفی از نوع همبستگی است و بر اساس مدل‌یابی معادلات رگرسیونی انجام‌شده است. ۳۰۰ نفر از دانشجویان دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی دانشگاه تبریز به روش تصادفی با پرسشنامه کارور وایت (۱۹۹۴) غربالگری شدند. از میان آن‌ها تعداد ۱۵ نفر در گروه فعال‌سازی و ۱۵ نفر دیگر در گروه بازداری رفتاری قرار گرفتند. معیار انتخاب کسب نمره بیش از یک انحراف استاندارد بالاتر از میانگین در نمره بازداری و فعال‌سازی بود. ثبت امواج مغزی با آمپلی‌فایر ۱۹ کانالهٔ نورواسکن بر اساس سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ انجام گرفت. داده‌های به‌دست‌آمده با روش تبدیل فوریه کمی گردیده و با آزمون‌های تی مستقل و رگرسیون خطی به‌وسیلهٔ SPSS نسخهٔ ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: تحلیل آماری نتایج حاصل نشان داد میانگین توان آلفا در دو گروه با سیستم مغزی رفتاری متفاوت، از لحاظ آماری و در سطح $p< ۰/۰۵$ معنی‌دار است. بعلاوه همبستگی بین توان آلفا و سیستم‌های مغزی رفتاری از لحاظ آماری در سطح $p< ۰/۰۵$ معنی‌دار به دست آمد. سپس یک مدل با استفاده از تحلیل رگرسیون برازش داده شد که ضرایب مدل در سطح $p< ۰/۰۱$ معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر حاکی از به دست آمدن یک مدل رگرسیونی خطی است. مدل به‌طور معنی‌داری توانست گروه بازداری رفتاری را از فعال‌سازی رفتاری تفکیک نماید. مدل حاصل می‌تواند پس از تأیید شدن با مطالعات مشابه به عنوان ابزار نوروفیزیولوژیکی در مراکز کسب‌وکار برای تصدی مشاغل همچنین در کلینیک‌های مشاوره، روان‌درمانی و روان‌پزشکی مورد استفاده قرار گیرد.

استناد: صبوری‌مقدم، حسن؛ واحدی، شهرام؛ و شفایی، عباس (۱۴۰۲). پیش‌بینی ویژگی‌های شخصیتی بر اساس الگوی الکتروانسفالوگرام در افراد سالم. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۲، شماره ۱۲۴، ۶۵۱-۶۶۵.

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۲، شماره ۱۲۴، ۱۴۰۲. DOI: 10.52547/JPS.22.124.651

© نویسندگان.

✉ **نویسنده مسئول:** عباس شفایی، دانشجوی دکتری علوم اعصاب، دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: shafaeidr@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱۴۴۱۴۵۶۹۱

مقدمه

از دیدگاه روانشناسی شخصیت به جنبه‌هایی از رفتار، افکار و احساسات اشاره دارد که در طول زمان نسبتاً پایدار هستند. ساختارهای شخصیتی به الگوهایی اطلاق می‌گردد که همواره در رفتار، افکار، احساسات و هیجان‌ها مؤثر است (بامرت و همکاران، ۲۰۱۷). بر اساس این مطالعه افکار، احساسات، هیجانات، به خصوص رفتارهایی که ریشه در ویژگی‌های فردی دارند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. زیرا آن‌ها تقریباً در طول عمر افراد سالم، یا با اختلال شخصیت ادامه پیدا می‌کنند. آلبرشت و مارتی (۲۰۱۷) جنبه‌هایی از شخصیت را که در ارتباط روانی کارکنان با شغلشان مؤثر است مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها بر اساس نظریه تقاضاهای منابع شغلی[1] صفات شخصیتی مؤثر بر خودکارآمدی، تعهد و ارتباط عاطفی افراد با شغلشان را بررسی نموده نشان دادند. زیرا بر پایه این تئوری؛ منابع شغلی و تفاوت‌های فردی در تعامل، تعهد عاطفی به کار و احساسات مثبت نسبت به شغل مؤثر است. ساکت و همکاران (۲۰۱۷) با مرور مطالعات یک‌صد سال اخیر مجله روانشناسی کاربردی انجمن روانشناسان آمریکا با موضوع تفاوت‌های فردی؛ نشان دادند حوزهٔ شخصیت شامل: یکپارچگی، هوش هیجانی، ویژگی‌های انگیزشی پایدار و خلاقیت، یکی از سه حوزه اصلی است که در این مدت مجله به آن پرداخته است. با توجه به نیاز جوامع به ایجاد شغل و کارآفرینی، رادولف و همکاران (۲۰۱۷) در یک فراتحلیل رابطهٔ بین تفاوت‌های فردی و کارآفرینی را بررسی نموده و یک مدل کاربردی ارائه کردند. توانایی انجام چند کار (وظیفه) به‌طور هم‌زمان یکی از حیاتی‌ترین عملکردهای سیستم شناختی است که در تصدی برخی از مشاغل مورد توجه قرارگرفته است. هیمی و همکاران (۲۰۲۲) در یک بررسی مروری نشان دادند که توانایی افراد در رفتارهای چند وظیفه‌ای با صفات شخصیتی؛ همچنین برخی از سازه‌های شناختی مانند کارکردهای اجرایی، حافظه‌کاری، توجه تقسیم‌شده ارتباط دارد. مطالعات در حوزه روانشناسی شخصیت نشان می‌دهد ارتباط قوی بین ویژگی‌های شخصیتی و سلامت‌روانی وجود دارد. از طرف دیگر در مطالعه منتشرشده، رابطهٔ بین صفات عاطفی و اختلالات روانی و شناختی عمیقاً مورد کاوش قرار گرفته است. (تراسیانو و همکاران، ۲۰۱۷، تایرر و سایمونسن، ۲۰۰۳). همچنین رابطهٔ بین صفات شخصیتی و بیماری‌ها یکی‌دیگر از حوزه‌های مطالعاتی مورد توجه است، در این راستا؛ سیورین (۲۰۱۶) رابطهٔ بین ویژگی‌های شخصیتی و خطر ابتلا به بیماری پارکینسون و پایبندی به دارو در افراد مبتلا به بیماری مزمن را نشان داده است.

نظریه حساسیت به تقویت‌گری، یکی از مدل‌های منحصربه‌فرد شخصیت بر پایه فیزیولوژی است که در علوم اعصاب و روانشناسی موردتوجه قرار گرفته است (استوبر و کور، ۲۰۱۷؛ مفسری و همکاران، ۱۴۰۱). در این پژوهش نظریه مذکور پایه و اساس مطالعه قرار گرفته است. بر اساس این نظریه افراد از نظر صفات شخصیتی، سطح برانگیختگی[2] و به‌تبع آن عملکرد شناختی در دو گروه قرار می‌گیرند که عبارت‌اند از: سیستم بازداری رفتاری[3] و سیستم فعال‌سازی رفتاری[4]. سیستم بازداری رفتاری به محرک‌های شرطی همراه با تنبیه و فقدان پاداش و همچنین محرک‌های جدید و ترس‌آور پاسخ می‌دهد؛ به عبارتی اطلاعات مربوط به تهدید را پردازش کرده، از پیشروی و ادامه رفتار بازداری به عمل آورده، برانگیختگی را افزایش و توجه را برای پاسخ به علائم خطر به سوی تهدید سوق داده و درعین‌حال اضطراب را راه‌اندازی می‌نماید. به‌طورکلی افراد گروه سیستم بازداری رفتاری در دفاع درگیر هستند و اگر با موقعیت بالقوه تهدیدکننده‌ای مواجه شوند سیستم بازداری رفتاری آن‌ها فعال و به اجتناب روی می‌آورند (گری، ۱۹۸۱؛ هاشمی‌تنکابنی و همکاران، ۱۴۰۰). این سیستم در قشر اربیتوفرونتال[5]، سیستم سپتوهیپوکامپی[6] و مدار پاپز[7] قرار دارد (اردل و راشتون، ۲۰۱۰). ولی افرادی که در گروه سیستم فعال‌سازی رفتاری قرار می‌گیرند دارای رویکردی هستند که در حال جستجوی محرک‌های مثبت بوده و از تنبیه اجتناب می‌کنند (مک ناتون و گری، ۲۰۰۰؛ مک ناتون و کور، ۲۰۰۴؛ پرکینز و همکاران، ۲۰۰۷). این سیستم در خدمت کارکردهای انگیزشی مثبت بوده و رفتارهای نزدیکی و اجتنابی فعال را موجب می‌شود. همچنین دارای دو مؤلفه رفتاری؛ روی‌آوری[8] و

1. Jobdemand resources theory
2. Arousal
3. Behavioral inhibition system
4. Behavioral activation system
5. orbitofrontal cortex
6. septohypocampal system SHS
7. papez circuit
8. approach

اجتناب فعال[1] است که به صورت ارائهٔ رفتارهای خاص برای اجتناب از تنبیه جلوه‌گر می‌شود. این سیستم در قشر پیش‌پیشانی، آمیگدال و هسته‌های قاعده‌ای قرار دارند (کارور و وایت، ۱۹۹۴). گری (۱۹۸۱) رابطه رفتار با انگیزش را مفهوم‌سازی کرد. طبق این نظریه تفاوت‌های رفتاری افراد در حساسیت به پاداش و اجتناب از تنبیه به عنوان زیربنای تفاوت‌های پایدار و منحصربه‌فرد شخصیتی آن‌ها را تشکیل می‌دهد؛ زیرا فعالیت هر یک از این سیستم‌ها به فراخوانی واکنش‌های هیجانی مختلفی می‌انجامد. از طرف دیگر؛ میزان غلبه این سیستم‌ها موجب تفاوت‌های شخصیتی، خلقی، ذهنی و شناختی بوده و در مواردی منشأ و زمینه‌ساز اختلالات شخصیت و بیماری‌ها و اختلالات روانی در افراد است (شاران و همکاران، ۲۰۲۰).

بنا به آنچه از مرور مطالعات به دست می‌آید می‌توان اذعان کرد ارزیابی شخصیت در افراد سالم در امور روزمره و مسائل شغلی، همچنین تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و اختلالات روانی و وابسته به تیپ‌های شخصیتی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. در زمان‌های گذشته و در اغلب مطالعات حال حاضر، ارزیابی ویژگی‌های شخصیتی مبتنی بر روش‌های قلم و کاغذی است (مام شریفی و همکاران، ۱۳۹۹؛ بای و همکاران، ۱۳۹۸؛ زارع و همکاران، ۱۳۹۹). از طرفی بررسی‌ها نشان می‌دهد موقعیت زمانی مکانی و همچنین حالت‌های خلقی افراد در دقت آزمون‌های قلم‌کاغذی مؤثر است (شاران و همکاران، ۲۰۲۰). به علاوه آزمون‌های معمول شخصیت با پرسشنامه و به روش خود گزارشی تهیه می‌گردد. فورنهام، (۲۰۱۵) در یک مطالعه مروری نشان داد که صحت و دقت این قبیل ارزیابی‌ها به چگونگی فهم و درک سؤالات، انگیزش و صداقت تکمیل کننده پرسشنامه بستگی تام دارد. هدف پژوهش حاضر در راستای غلبه بر این اشکال و ارائه روشی دقیق‌تر بر اساس الگوی الکتروانسفالوگرافی است که نقایص فوق را در برنداشته باشد. در این راستا در بخشی از تحقیقات اخیر در نظریه‌های شخصیتی؛ بهره‌گیری از الکتروانسفالوگرافی مرسوم شده است (وندل و همکاران، ۲۰۲؛ کوپر و همکاران، ۲۰۱۹؛ کنیازف و اسلوبودسکایا،۲۰۰۳؛ هاگمن و همکاران، ۱۹۹۹). مطالعات نوروفیزیولوژی مغز به ثبت امواج مغزی، آنالیز آن‌ها و بررسی داده‌های به‌دست‌آمده استوار است. نوروفیزیولوژی بخشی از روانشناسی است که به تأثیر مغز و سیستم عصبی بر شناخت و رفتار می‌پردازد. بر اساس این رویکرد بررسی الگوی امواج مغزی احتمال یافتن راه‌حل‌هایی برای تعیین رفتارها، ویژگی‌های شخصیت و عملکردی *منحصربه‌فرد* افراد را میسر می‌نماید (بالکونی و پاگانی، ۲۰۱۴، واکر و چاوانون، ۲۰۱۰، ترن و همکاران، ۲۰۰۱؛ استرنبرگ، ۱۹۹۲). محققین امواج مغزی دلتا، تتا و آلفا را به عنوان کانال‌های سلسله مراتبی اطلاعاتی ژنتیکی موجودات در طی تکامل قلمداد می‌کنند. بر اساس این نظریه؛ امواج دلتا نوساناتی باستانی هستند که در خزندگان و امواج تتا در پستانداران پست غالب بوده است. آن‌ها نوسانات آلفا را جدیدترین سامانه‌ای می‌دانند که در موجودات متکامل به وجود آمده است. در انسان هر سه کانال اطلاعاتی وجود دارد و به‌طور موازی عمل می‌کند. هر یک از آن‌ها سهم ویژه‌ای در رفتار انسان دارند (کنیازوف و اسلوبودسکایا، ۲۰۰۳). همچنین در پژوهش‌هایی که ارتباط بین الگوی الکتروانسفالوگرافی در حالت استراحت با ویژگی‌های شخصیتی بررسی شده است؛ اغلب مطالعات مذکور به اندازه‌گیری توان آلفا در ناحیه پیشانی و پیش‌پیشانی پرداخته است (هوینگ و همکاران، ۲۰۰۶). بطوری‌که اخیراً برخی از پژوهش‌گران از توان آلفا در ناحیهٔ پیشانی به عنوان استاندارد طلایی برای ارزیابی عدم تقارن عملکردی بین دو نیمکره نام می‌برند (وکیو، پاسکالیس، ۲۰۲۰). بر اساس مطالعات، قشر نیمکره چپ با رویکرد رفتاری نزدیکی و احساسات مثبت رابطه دارد، درحالی‌که فعالیت بالای قشر نیمکره راست با رفتار اجتنابی و احساسات منفی هم‌بودی نشان می‌دهد (دیویدسون، ۱۹۹۲؛ هارمون، ۲۰۰۳). پاسکالیس و همکاران (۲۰۲۰) ناقرینگی امواج آلفا در ناحیه پیشانی را بر اساس نظریه حساسیت به تقویت گری مورد پژوهش قرار داد که نتایج در نیچر چاپ شده است. اسکات پارکر و وستون (۲۰۱۷) در یک مطالعه مروری نشان داد که افرادی که نمره بالایی در حساسیت به پاداش دارند (گروه فعال‌سازی رفتاری) تمایل زیادی به رانندگی پرخطر، تصمیم‌گیری پرخطر و رفتارهای بهداشتی پرخطر دارند. به علاوه بخشی از مطالعات به بررسی رابطهٔ توان آلفا در اختلالات خواب، اختلالات روانی همچنین محورهای اساسی نظریات شخصیت پرداخته‌اند (ژائو و همکاران ۲۰۲۲، چی و همکاران ۲۰۲۱ و روسلان و همکاران ۲۰۱۷).

[1]. active avoidance

نظریه حساسیت به تقویت‌گری که بر پایه زیست‌شناختی استوار است، بخش مهمی از مطالعات نوروفیزیولوژی اخیر را تشکیل می‌دهد که به بررسی ویژگی‌های شخصیتی افراد پرداخته است (وکیو و پاسکالیس، ۲۰۲۰، پاسکالیس و همکاران، ۲۰۲۰؛ بالکونی و پاگالانی، ۲۰۱۴). یافته‌های اردل و راشتون (۲۰۱۰) نشان می‌دهد که افراد با سیستم‌های فعال‌سازی رفتاری و بازداری رفتاری، شاخص‌های الکتروفیزیولوژیکی متفاوتی را بروز می‌دهند. زیرا در هر یک از این گروه‌ها در حالت استراحت نواحی و مدارهای مغزی متفاوتی فعال‌تر است. لذا به نظر می‌رسد عملکردها و فرآیندهای ذهنی، رفتاری این دو گروه با کارکردهای نوروفیزیولوژی و الکتروفیزیولوژی متفاوتی همراه باشد. در راستای این بررسی‌ها مطالعه سامر فیلد (۲۰۱۴) نشان داد که: افراد با سیستم فعال‌سازی رفتاری دارای توان بالای امواج مغزی، علی‌الخصوص توان آلفای بالاتری، در ناحیه پیشانی راست دارند. درحالی‌که افراد با سیستم بازداری رفتاری توان بالای آلفا و امواج مغزی در ناحیه پیشانی چپ نشان می‌دهند. همچنین بخشی از مطالعات یاد شده به رابطهٔ سیستم‌های مغزی رفتاری با بیماری‌ها پرداخته است. شیلتز و همکاران (۲۰۱۸) در بیماران مبتلا به اوتیسم نشان دادند؛ سیستم فعال‌سازی رفتاری و عدم تقارن آلفا شدت طیف اوتیسم را واسطه‌گری می‌کند؛ بنابراین عدم تقارن آلفا و فعال بودن هر یک از سیستم‌های رفتاری ممکن است بینشی در مورد چگونگی تظاهر طیف اوتیسم در نوجوانی و همچنین افرادی که ممکن است در معرض خطر بیشتری برای ایجاد آسیب‌شناسی روانی همزمان با صیف اوتیسم باشند را ارائه دهد. طی دو دهه اخیر مطالعات نوروفیزیولوژی زیادی در حوزه‌های مختلف انجام گرفته است. ولی در منابعی که تا زمان تدوین این بررسی قابل دسترسی بود، خلأ پژوهشی در زمینهٔ استفاده از روش‌های نوروفیزیولوژی در ارزیابی شخصیت بر اساس نظریه‌گری مشاهده می‌گردد. با توجه به موارد فوق‌الذکر و شواهد زیادی که در مطالعات چاپ شده در این زمینه وجود دارد؛ به نظر می‌رسد هنوز روش و یا روش‌های ارزیابی عینی شخصیت بر اساس آنالیز الگوهای امواج مغزی رفتاری ارائه نشده باشد. با توجه به شواهدی که به برخی از آن‌ها اشاره شد، داده‌های حاصل از توان آلفا در ناحیه پیشانی می‌توان به عنوان ابزاری نوروفیزیولوژی در ارزیابی شخصیت علی‌الخصوص تفکیک گروه‌های فعال‌سازی و بازداری رفتاری بهره گرفت. درنهایت پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا بین توان آلفا و سیستم‌های مغزی رفتاری فعال‌سازی و بازداری رابطه‌ای وجود دارد؟ در صورت وجود رابطه؛ آیا می‌توان مدلی ارائه کرد که بر اساس توان آلفا، نوع سیستم مغزی رفتاری افراد را پیش‌بینی نماید؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: پژوهش حاضر یک مطالعهٔ توصیفی از نوع همبستگی و بر اساس مدل‌یابی معادلات رگرسیون بود. جامعه آماری شامل ۳۰۰ نفر دانشجویان دانشکده روانشناسی در مقاطع تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد و علوم‌تربیتی دانشگاه تبریز در رده سنی ۱۸ تا ۲۴ سال از دو جنس مؤنث و مذکر بود. برای تعیین دو گروه فعال‌سازی رفتاری و بازداری رفتاری ابتدا کل جامعه آماری با آزمون کارور و رایت (۱۹۹۴) مورد غربالگری قرار گرفت. در مرحله دوم از میان دانشجویان فوق‌الذکر تعداد ۱۵ نفر که نمره سیستم فعال‌سازی رفتاری بیش از یک انحراف استاندارد بالاتر از میانگین را داشتند؛ به عنوان گروه سیستم فعال‌سازی رفتاری انتخاب شدند .همچنین تعداد ۱۵ نفر دیگر با نمره سیستم بازداری رفتاری یک انحراف استاندارد بالاتر از میانگین در گروه بازداری رفتاری قرار گرفتند. با توجه به تصویب انجام پژوهش در افراد سالم، معیارهای ورود عبارت بودند: افراد بهنجار و در گروه سنی ۲۴-۱۸ سال، با غلبه دست راست و دید نرمال (با و یا بدون عینک). همچنین معیارهای خروج عبارت بود از: وجود هرگونه اختلال و یا بیماری عصبی و یا سابقه مصرف داروهای روان‌پزشکی. معیارهای فوق بر اساس مصاحبه بالینی و گزارش شخصی معیارها کنترل و اعمال گردید. قبل از انجام الکتروانسفالوگرافی، فرایند ثبت و آمادگی‌های قبل از انجام آزمایش به هر یک از شرکت‌کنندگان آموزش داده شد. سپس الکترودها (الکتروکپ) بر اساس سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ بر روی پوست سر آن‌ها قرار گرفت. ثبت نوار مغزی در نواحی پیشانی، مرکزی، آهیانه‌ای انجام گرفت. هر بلوک ثبت شامل شش مرحله ثبت (سه بار چشم باز و سه بار چشم‌بسته) در نواحی چهارگانه را شامل می‌شد. بعلاوه در هریک از این نواحی؛ نوار مغزی در سه قسمت؛ مرکزی، نیمکره راست و نیمکره چپ ثبت گردید. الکتروانسفالوگرام شرکت‌کنندگان هر دو گروه پس از حذف نوفه و آرتیفکت‌ها با روش تبدیل فوریه و بهره‌گیری از نرم‌افزار نوروگاید کمی

گردید. درنهایت بر روی داده‌های به‌دست‌آمده با آزمون‌های تی مستقل و تحلیل رگرسیون خطی با SPSS نسخه ۲۰ مورد تحلیل‌های آماری قرار گرفت.

ب) ابزار

برای ثبت الکتروانسفالوگرام[1] از آمپلی‌فایر نورواسکن[2] کلاه اختصاصی الکتروکپ[3] شامل ۱۹ الکترود که بر سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ منطبق بوده و داده‌های الکتروانسفالوگرافی استاندارد مورد نیاز پژوهش را فراهم می‌آورد، استفاده شد.

برای تفکیک گروه‌های بازداری و فعال‌سازی رفتاری پرسشنامه کارور و رایت (۱۹۹۴) مورداستفاده قرار گرفت. این پرسشنامه یک ابزار با ۲۴ پرسش خود گزارشی در مقیاس لیکرت (۴ نقطه‌ای) است. به هر سؤال از یک تا چهار نمره تعلق می‌گیرد. زیرمقیاس بازداری رفتاری در این پرسشنامه شامل هفت سؤال است که حساسیت سیستم بازداری رفتاری یا پاسخ‌دهی به تهدید و احساس اضطراب هنگام رویارویی با نشانه‌های تهدید را اندازه می‌گیرد. زیرمقیاس فعال‌سازی رفتاری نیز سیزده سؤال دارد که حساسیت سیستم فعال‌ساز رفتار را می‌سنجد و خود شامل سه زیرمقیاس؛ سائق[4] چهار سؤال، پاسخ‌دهی به پاداش[5] پنج سؤال و جستجوی سرگرمی[6] چهار سؤال است. کیسر و رز (۲۰۱۱) ضریب آلفای کرونباخ این آزمون برای سیستم فعال‌سازی رفتاری ۷۸/. برای سیستم بازداری رفتاری ۰/۴۹ و برای سه خرده آزمون سائق، پاسخ‌دهی به پاداش و جستجوی سرگرمی به ترتیب مقادیر: ۰/۷۱، ۷۱/ ۰ و ۰/۷۰ را گزارش کرده‌اند. همچنین محمدی (۱۳۸۷) ویژگی‌های روان‌سنجی مقیاس‌های سیستم بازداری و فعال‌سازی رفتار را در دانشگاه شیراز از نظر روایی و پایایی بررسی نموده نشان دادند که الگوی کارور و وایت قابل‌تعمیم بر جامعه و فرهنگ ایرانی است.

یافته‌ها

در مرحلهٔ اول مطالعه تعداد ۳۰۰ نفر واجد شرایط ورود به مطالعه با تکمیل پرسشنامه کارور و رایت مورد بررسی قرار گرفتند. در مرحله دوم از میان آن‌ها تعداد ۱۵ نفر به عنوان گروه اول با سیستم فعال‌سازی رفتاری و ۱۵ نفر دیگر به عنوان گروه دوم با سیستم بازداری رفتاری انتخاب شدند. میانگین نمرات فعال‌سازی رفتاری در گروه اول برابر با ۴۳/۸ و انحراف معیار ۲/۸ به دست آمد. درحالی‌که میانگین نمرات بازداری رفتاری در گروه دوم به ۳۳/۷ و با انحراف معیار ۵/۴ بالغ گردید. همچنین در گروه اول، میانگین نمرات بازداری رفتاری برابر با ۱۶/۱ و انحراف معیار ۲/۷ به دست آمد. درعین‌حال گروه دوم میانگین نمرات بازداری رفتاری برابر با ۲۲/۱ و انحراف معیار ۲/۱ را نشان داد. آماره‌های توصیفی نمرات فوق‌الذکر برای هر دو گروه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی نمرات سیستم‌های مغزی رفتاری BAS و BIS (n=15)

سیستم مغزی	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
نمره BAS	فعال‌سازی رفتاری	۴۳/۷۳۳۳	۲/۷۸۹۴۴
	بازداری رفتاری	۳۳/۶۶۶۷	۵/۳۸۰۷۴
نمره BIS	فعال‌سازی رفتاری	۱۶/۱۳۳۳	۲/۷۲۲۰۴
	بازداری رفتاری	۲۲/۱۳۳۳	۲/۰۹۹۸۹

نمرات فعال‌سازی و بازداری دو گروه با آزمون تی مستقل پس از برقراری پیش‌شرط‌ها مورد تحلیل قرار گرفت. میانگین نمرات فعال‌سازی گروه فعال‌سازی رفتاری با گروه بازدارنده رفتاری تفاوت معنی‌داری در جهت مثبت نشان داد (P> ۰/۰۱ و ۶/۴= t(۲۸)). ولی معنی‌داری تفاوت در میانگین نمرات بازداری رفتاری بین دو گروه منفی به دست آمد. به عبارت دیگر میانگین دو گروه در جهت عکس همدیگر قرارداشتند (P> ۰/۰۱ و ۶/۷-= t(۲۸)). نتایج آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

1. EEG
2. Neuroscan
3. Electrocap
4. BAS-DR
5. AS-RR
6. BAS-FS

جدول ۲. آزمون تی مستقل نمرات BAS و BIS در هر دو گروه

		آزمون لون		آزمون تی					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	CI٪۹۵ Lower	CI٪۹۵ Upper
نمره BAS	واریانس برابر	۶/۷۶۲	۰/۱۴۷	۶/۴۳۳	۲۸	۰/۰۰۱	۱۰/۰۶۶۶۷	۱/۵۶۴۸۹	۶/۸۶۱۱۳	۱۳/۲۷۲۲۰
	واریانس نابرابر	–	–	۶/۴۳۳	۲۱/۰۱۸	۰/۰۰۱	۱۰/۰۶۶۶۷	۱/۵۶۴۸۹	۶/۸۱۲۴۷	۱۳/۳۲۰۸۷
نمره BIS	واریانس برابر	۱/۱۲۱	۰/۲۹۹	–۶/۷۵۹	۲۸	۰/۰۰۱	–۶/۰۰۰۰۰	۰/۸۸۷۶۶	–۷/۸۱۸۲۸	–۴/۱۸۱۷۲
	واریانس نابرابر	–	–	–۶/۷۵۹	۲۶/۳۰۵	۰/۰۰۱	–۶/۰۰۰۰۰	۰/۸۸۷۶۶	–۷/۸۲۳۵۸	–۴/۱۷۶۴۲

بعلاوه برای تحلیل توان آلفا در دو گروه با سیستم فعال‌سازی رفتاری و بازداری رفتاری آزمون آماری تی مستقل بکار گرفته شد. قبل از تحلیل فرضیه اصلی مبنی بر تفاوت توان آلفا در گروه‌های مورد مطالعه، نخست پیش‌فرض‌های آزمون مورد بررسی قرار گرفت. پس از محقق شدن پیش‌فرض‌ها توان آلفا در بین دو گروه با آزمون تی مستقل مورد تحلیل قرار گرفت. داده‌های آزمون تی مستقل در جدول ۳ آورده شده است. توان آلفا در گروه فعال‌سازی رفتاری در مقایسه با گروه بازداری رفتاری در نقاط: Fz, Cz, Pz, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2، در سطح آلفای ۰/۰۵ معنی‌دار بدست آمد. به عبارت دیگر، دو گروه با سیستم مغزی فعال‌سازی رفتاری و بازداری رفتاری از نظر توان آلفا در بلوک‌های چهارگانه اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ با یکدیگر نشان دادند.

جدول ۳. آزمون تی مستقل برای آنالیز توان آلفا در دو گروه سیستم مغزی رفتاری BAS و BIS

		آزمون لون		آزمون تی						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	٪۹۵CI Lower	٪۹۵CI Upper
Fz	واریانس برابر	۴/۶۴	۰/۰۴	۳/۲۷	۲۸	۰/۰۰	۱۹/۶۲	۶/۰۰	۷/۳۲	۳۱/۹۲
	واریانس نابرابر	–	–	۳/۲۷	۲۸	۰/۰۰	۱۹/۶۲	۶/۰۰	۷/۲۰	۳۲/۰۴
Cz	واریانس برابر	۵/۸۲	۰/۰۲	۲/۴۸	۲۸	۰/۰۲	۲۰/۱۱	۸/۱۱	۳/۴۹	۳۶/۷۳
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۴۸	۲۸	۰/۰۲	۲۰/۱۱	۸/۱۱	۳/۲۵	۳۶/۹۸
Pz	واریانس برابر	۴/۳۴	۰/۰۸	۲/۳۷	۲۸	۰/۰۲	۴۳/۶۵	۱۸/۴۱	۵/۹۵	۸۱/۳۶
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۳۷	۲۸	۰/۰۳	۴۳/۶۵	۱۸/۴۱	۵/۳۷	۸۱/۹۴
F3	واریانس برابر	۵/۶۶	۰/۰۲	۳/۵۱	۲۸	۰/۰۰	۱۷/۹۹	۵/۱۲	۷/۵۰	۲۸/۴۷
	واریانس نابرابر	–	–	۳/۵۱	۲۸	۰/۰۰	۱۷/۹۹	۵/۱۲	۷/۴۰	۲۸/۵۷
F4	واریانس برابر	۷/۴۲	۰/۰۱	۳/۴۷	۲۸	۰/۰۰	۱۸/۸۳	۵/۴۲	۷/۷۲	۲۹/۹۳
	واریانس نابرابر	–	–	۳/۴۷	۲۸	۰/۰۰	۱۸/۸۳	۵/۴۲	۷/۵۶	۳۰/۰۹
C3	واریانس برابر	۵/۹۸	۰/۰۲	۳/۰۹	۲۸	۰/۰۰	۱۹/۱۳	۶/۲۵	۶/۵۱	۳۲/۱۲
	واریانس نابرابر	–	–	۳/۰۹	۲۸	۰/۰۱	۱۹/۳۱	۶/۲۵	۶/۳۹	۳۲/۲۴
C4	واریانس برابر	۳/۶۳	۰/۰۷	۲/۷۴	۲۸	۰/۰۱	۱۷/۳۰	۶/۳۰	۴/۳۹	۳۰/۲۲
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۷۴	۲۸	۰/۰۱	۱۷/۳۰	۶/۳۰	۴/۲۸	۳۰/۳۳
P3	واریانس برابر	۸/۴۸	۰/۰۱	۲/۴۶	۲۸	۰/۰۲	۴۹/۸۲	۲۰/۲۲	۸/۴۰	۹۱/۲۴
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۴۶	۲۸	۰/۰۲	۴۹/۸۲	۲۰/۲۲	۷/۴۴	۹۲/۲۱
P4	واریانس برابر	۲/۸۶	۰/۱۰	۲/۱۸	۲۸	۰/۰۴	۳۷/۱۵	۱۷/۰۴	۲/۲۴	۷۲/۰۵
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۱۸۰	۲۸	۰/۰۴۰	۳۷/۱۴۸۶۷	۱۷/۰۳۹۴۳	۱/۸۲۰۱۰	۷۲/۴۷۷۲۴
O1	واریانس برابر	۸/۱۹۶	۰/۰۰۸	۲/۴۵۵	۲۸	۰/۰۲۱	۱۰۷/۴۴۰۰	۴۳/۷۶۷۴۱	۱۷/۷۹۰۵۳	۱۹۷/۰۹۷۴۷
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۴۵۵	۲۸	۰/۰۲۵	۱۰۷/۴۴۰۰	۴۳/۷۶۷۴۱	۱۵/۱۳۸۵۹	۱۹۹/۷۴۹۴۱
02	واریانس برابر	۷/۱۴۶	۰/۰۱۲	۲/۲۶۱	۲۸	۰/۰۳۲	۸۰/۷۲۸۰۰	۳۵/۷۰۶۴۰	۷/۵۸۶۷۵	۱۵۳/۸۶۹۲۵
	واریانس نابرابر	–	–	۲/۲۶۱	۲۸	۰/۰۳۵	۸۰/۷۲۸۰۰	۳۵/۷۰۶۴۰	۶/۱۱۰۵۳	۱۵۵/۳۴۵۴۷

برای برازش مدل جهت پیش‌بینی سیستم‌های مغزی رفتاری از توان آلفا، از رابطهٔ آماری $y=\beta_0+\beta x$ استفاده شد. در این رابطه β_0 عرض از مبدأ و یا ثابت مدل، متغیر x مستقل یا سیستم مغزی رفتاری و y متغیر وابسته یا توان آلفا در نظر گرفته شد. برای محاسبه ضرایب بتای مدل از تحلیل رگرسیون خطی استفاده گردید. قبل از تحلیل، پیش‌فرض‌های آزمون موردبررسی قرار گرفت. پس از محقق شدن پیش‌فرض‌ها داده‌ها با آزمون رگرسیون خطی مورد تحلیل قرار گرفت. چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود، ضریب ثابت مدل برابر با ۵۷/۱۷- و ضریب توان آلفا (متغیر وابسته) برابر با ۱۹/۶۲ به دست آمد. لذا مدل برازش شده برای موضوع موردبررسی به شرح است.

$$Y = ۱۹/۶۲ - ۵۷/۲X$$

آماره تی جدول تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد ضرایب محاسبه شده در سطح $p> ۰/۰۱$ معنی‌دار است. همچنین نتایج آزمون، ضریب همبستگی بین توان آلفا و سیستم‌های مغزی رفتاری را برابر با ۵۳/ نشان داد. با توجه به اینکه ضریب تعیین ۰/۲۸ به دست آمد، می‌توان استنباط کرد که ۲۸ درصد تغییرات متغیر توان آلفا ناشی از سیستم‌های مغزی رفتاری است. بنابراین می‌توان گفت که مدل به‌دست‌آمده در پژوهش می‌تواند با استفاده از مقدار توان آلفا در ناحیه پیشانی سیستم‌های مغزی رفتاری افراد را پیش‌بینی نماید.

جدول ٤. تحلیل رگرسیون خطی

مدل	ضرایب بتا	خطای استاندارد	آماره t	سطح معنی‌داری
ضریب ثابت مدل	۵۷/۱۷	۹/۴۹	۶/۰۲	۰/۰۰۱
ضریب توان آلفا	۱۹/۶۲	۶/۰۰۴	-۳/۲۷	۰/۰۰۳

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی‌ها نشان می‌دهد، ارزیابی شخصیت، به خصوص تعیین سیستم‌های مغزی رفتاری در مسائل شغلی، زندگی روزمره، همچنین پیشگیری و تشخیص زودهنگام اختلالات روانی و رفتاری وابسته به سیستم‌های مغزی رفتاری که پایه بیولوژیک دارد از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. روش‌های متداول ارزیابی این سیستم‌ها بر پایه پرسشنامه و خودگزارشی استوار است. بررسی‌ها نشان می‌دهد دقت این قبیل ارزیابی‌ها از حالت‌های خلقی افراد و موقعیت زمانی مکانی تأثیر می‌پذیرند (شاران و همکاران، ۲۰۲۰). به علاوه صحت و دقت این قبیل ارزیابی‌ها به چگونگی فهم و درک سؤالات، انگیزش و صداقت تکمیل‌کننده پرسشنامه بستگی تام دارد (فورنهام، ۲۰۱۵). هدف پژوهش حاضر در راستای غلبه بر این اشکال و ارائه روشی دقیق‌تر بر اساس الگوی الکتروانسفالوگرافی است که نقایص فوق را در برنداشته باشد.

در پژوهش حاضر، نتایج آزمون تی مستقل نشان داد؛ میانگین نمره BAS در گروه فعال‌سازی رفتاری به‌طور معنی‌دار بالاتر از گروه بازداری رفتاری و نمره BIS آن‌ها پایین‌تر از گروه بازداری رفتاری است. درعین‌حال بر اساس نتایج مندرج در جدول ۲ رابطه BAS در دو گروه مثبت ولی رابطه BIS معکوس به دست آمد. از این یافته چنین استنباط می‌شود که افراد با سیستم فعال ساز رفتاری دارای نمره BAS بالاتری از گروه بازداری رفتاری هستند. درعین‌حال افرادی که در ردهٔ سیستم بازداری رفتاری قرار می‌گیرند نمره BIS بالاتری نسبت به گروه فعال‌ساز رفتاری دارند. این یافته در راستای مدل کارور و رایت در نظریه حساسیت به تقویت قرار دارد (کارور و رایت،۱۹۹۴).

تحلیل آماری میانگین توان آلفا در دو گروه با سیستم مغزی رفتاری متفاوت نشان داد، دامنه توان آلفا در بخش میانی و در نیمکره راست و چپ ناحیه پیشانی در گروه فعال‌سازی رفتاری نسبت به گروه بازداری بیشتر بوده و از لحاظ آماری معنی‌دار است. این یافته در راستای مطالعهٔ وکیو و پاسکالیس (۲۰۲۰) و هوینگ و همکاران (۲۰۰۵) قرار می‌گیرد. همچنین دو گروه با سیستم فعال‌سازی رفتاری و بازداری رفتاری از نظر توان آلفا در نقاط اندازه‌گیری شدهٔ بلوک‌های چهارگانه، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. این یافته در راستای مطالعه ترن و همکاران (۲۰۰۱) قرار دارد. همچنین نتایج آن‌ها نشان داد که توان آلفای ناحیه پیشانی در یک گروه حداقل سه برابر بیشتر از گروه مقابل است (ترن، ۲۰۰۱). چنانچه در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، در نمونه مورد بررسی توان آلفا در ناحیه پیشانی بین دو گروه تفاوت دارد. همچنین توان آلفا در نیمکره چپ، راست و مرکز ناحیه

پیشانی در گروه فعال‌سازی مغزی رفتاری بیش از دو برابر گروه بازداری مغزی رفتاری است.

با توجه به اینکه بررسی ویژگی‌های شخصیت ازجمله تعیین سیستم‌های مغزی رفتاری و رابطه آن با توان آلفا در ناحیه فرونتال انجام می‌شود (هوینگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ واکر و چاوانون، ۲۰۱۰؛ بالکونی و پاگانی، ۲۰۱۴ و استرنبرگ، ۱۹۹۲)، در این مطالعه، یک مدل معنی‌دار بین توان آلفا و سیستم‌های مغزی رفتاری برازش پیدا کرد. با توجه به ضریب تعیین و همبستگی بالای دو متغیر مستقل و وابسته مدل می‌تواند در نمونه‌های مشابه با دقت خوبی صفات شخصیتی و سیستم‌های مغزی رفتاری را با این روش نوروفیزیولوژی پیش‌بینی نماید. عدم تعمیم این یافته در کل جامعه از محدودیت‌های پژوهش است که نیاز به مطالعهٔ در نمونه های قابل تعمیم دارد. تا سال‌های اخیر فناوری‌های مورد نیاز برای بررسی‌های نوروفیزیولوژی در کلینیک‌ها مقدور نبود. ولی با توجه به سرعت پیشرفت فناوری ثبت نوار مغزی؛ امروزه بهره‌گیری از ابزارهای قابل حمل و حتی بی‌سیم در کلینیک‌ها متداول شده است. نکته شایان توجه در خصوص نتایج پژوهش حاضر، کاربرد مدل استخراج شده در مراکز تحقیقاتی و کلنیکی می‌باشد. لذا یافته‌ها و مدل برازش شدهٔ این پژوهش می‌تواند بخشی از خلأ موجود در بررسی‌های نوروفیزیولوژی ویژگی‌های شخصیت را پر نموده و به عنوان روشی دقیق، نوین و کاربردی در کلینیک‌های روان‌پزشکی، روانشناختی و سلامت‌روانی برای تعیین و پیش‌بینی سیستم‌های مغزی رفتاری؛ جایگزین روش‌های معمول قلم‌کاغذی گردد.

از دیگر کاربردهای کلینیکی این مطالعه یافتهٔ اول پژوهش است که می‌تواند در کلینیک‌های روان‌سنجی به عنوان شاخصی برای بررسی دقت آزمون کارور و رایت مورد استفاده قرار گیرد که در راستای توصیه شارن و همکاران (۲۰۲۰) قرار دارد. واکاوی آماری داده‌های پژوهش نشان داد؛ توان آلفا از ناحیه پیشانی به طرف ناحیه پس‌سری در هر دو نیمکره و بخش مرکزی جمجمه در هر دو گروه یک روند افزایشی دارد. این یافته می‌تواند مسیر مطالعات بعدی را روشن نماید. یکی از پژوهش‌هایی که می‌تواند در ادغام با یافته دوم تحقیق راهگشای تحقیقات آتی باشد، پژوهشی است که چی و همکاران در سال ۲۰۱۷ انجام داد و رابطه معنی‌داری بین توان آلفا با تکانش‌گری و اختلال قماربازی (GD) را در نواحی پیشانی گزارش کرد. بر اساس نتایج این پژوهش در بیمارانی که دچار اختلال تکانش‌گری و قماربازی هستند توان آلفا در بخش مرکزی ناحیه پیشانی افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا می‌کند. لذا با واردکردن متغیرهای اختلال تکانش‌گری و قماربازی در ساختار این پژوهش، می‌تواند به عنوان یک پژوهش جدید تدوین و اجرا گردد.

دیگر کاربرد ساختار تحقیق حاضر، توسعه مطالعات حوزه اختلال خواب و بهبود کیفیت خواب است. امروزه با افزایش سرعت زندگی، کیفیت پایین خواب به یک مشکل رایج سلامت تبدیل شده است. ژایو و همکاران (۲۰۲۱) رابطه آلفای پس‌سری با خواب ۹۰ دقیقه‌ای بعدازظهر را مورد بررسی قرار داده و نشان داد که توان آلفای ناحیه پس‌سری با کیفیت خواب همبستگی منفی دارد. به علاوه این محقق، غیرعادی بودن توان آلفای پس سری را به عنوان یک نشانگر زیستی قوی برای خواب ضعیف قلمداد می‌کند. لذا بر اساس ساختار ارائه شده در پژوهش حاضر این مورد در جامعه ایرانی می‌تواند مورد پژوهش قرارگرفته و به عنوان شاخصی نوروفیزیولوژی در درمان‌های اختلال خواب و بهبود کیفیت خواب مورد استفاده قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رسالهٔ دکتری نویسنده اول در رشته علوم اعصاب در دانشگاه تبریز است. مجوزهای لازم جهت انجام پژوهش از سوی دانشگاه تبریز، تأیید و صادر شده است. برای کسب رضایت آگاهانه و آزادانه شرکت کنندگان، ابتدا هدف از اجرای پژوهش و نحوه انجام آن به‌طور واضح برای شرکت کنندگان تشریح گردید و پس از اخذ رضایت کتبی در مطالعه شرکت نمودند. از جانب محققان اطمینان داده شد که داده‌های فردی آن‌ها محرمانه باقی خواهد ماند.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی اجرا شده است.

نقش هر یک از نویسندگان: این مقاله از رساله دکتری نویسنده سوم و به راهنمایی نویسنده اول و مشاوره نویسنده دوم استخراج شده است.

تضاد منافع: این نوشتار برگرفته از پایان‌نامه دکتری است و با منافع شخصی یا سازمانی منافات ندارد. نویسندگان هیچ تضاد منافعی در رابطه با این پژوهش اعلام نمی‌نمایند.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از اساتید محترم راهنما و مشاور همچنین اساتید و دانشجویان محترم دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی دانشگاه تبریز که در اجرای پژوهش همکاری و همیاری نمودند کمال تشکر و امتنان داریم.

منابع

بای، ص.، جهانگیر، پ.و بوستان، ا. (۱۳۹۸). طراحی مدل ساختاری برای پیشبینی فرسودگی شغلی براساس تعهد سازمانی و باورهای میانجی‌گری ویژگیهای شخصیتی معلمان. مجله علوم روانشناختی، ۱۸ (۷۸)، ۷۱۷-۷۰۵.

http://psychologicalscience.ir/article-1-366-fa.pdf

زارع، ح.، ملک‌زاده، ا.، آقایوسفی، ع. و غلامعلی لواسانی، م. (۱۳۹۹). مدل تبینی قضاوت اجتماعی: نقش نظریه ذهن با واسطه‌گری ویژگیهای شخصیت. مجله علوم روانشناختی، ۱۹ (۸۵)، ۱۲۸-۱۲۱.

http://psychologicalscience.ir/browse.php?a_id=528&sid=1&slc_lang=en&ftxt=1

مام شریفی، پ.، کورانی ، ز.، درتاج، ف.، حق محمدی شراهی، ق. و سهی، م. (۱۳۹۹). تدوین مدل پیش بینی آمادگی به اعتیاد بر اساس باورهای فراشناختی و هیجان خواهی: نقش واسطه ای پنج عامل بزرگ شخصیت. مجله علوم روانشناختی، ۱۹ (۹۴)، ۱۲۳۰-۱۲۱۹.

http://psychologicalscience.ir/browse.php?a_id=753&sid=1&slc_lang=en

محمدی، ن. (۱۳۸۷). ویژگی های روان سنجی مقیاس های سیستم بازداری و فعال سازی رفتار در دانشجویان دانشگاه شیراز. مجله دانشور رفتار، ۱۵ (۲۸)، ۷۰-۶۲.

https://www.noormags.ir/view/en/magazine/number/44822

مفسری، م.ر. عیسی‌زادگان، ع. و سلیمانی، ا. (۱۴۰۱). رابطه فعّالیت سیستمهای مغزی رفتاری و اختلال اضطراب بیماری با نقش میانجیگری عدم تحمل بالتکلیفی. مجله علوم روانشناختی، ۲۱ (۱۱۴)، ۱۲۱۳-۱۱۹۸.

http://psychologicalscience.ir/files/site1/user_files_ddf09d/rasul1120-A-10-1483-1-9bebc49.pdf

هاشمی تنکابنی، س.ب.، اسدزاده، ح.، عیسی مراد، ا. و رباط میلی، س. (۱۴۰۰). مدل یابی باورهای انگیزشی بر اساس سیستم فعال‌سازی و بازداری رفتاری با میانجی‌گری شخصیت تاریک در دانشجویان. مجله علوم روانشناختی، ۲۰ (۱۰۱)، ۷۷۳-۷۶۳.

https://psychologicalscience.ir/browse.php?a_id=1076&sid=1&slc_lang=en

References

Albrecht, S. L., & Marty, A. (2020). Personality, self-efficacy and job resources and their associations with employee engagement, affective commitment and turnover intentions. *The International Journal of Human Resource Management*, *31*(5), 657-681. doi:10.1080/09585192.2017.1362660

Balconi, M., & Pagani, S .(2014). Personality correlates (BAS-BIS), self-perception of social ranking, and cortical (alpha frequency band) modulation in peer-group comparison. *Physiology & behavior*, *133*, 207-215. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.05.043

Baumert, A., Schmitt, M., Perugini, M., Johnson, W., Blum, G., Borkenau, P.,... Grafton, B. (2017). Integrating personality structure, personality process, and personality development. *European Journal of Personality*, *31*(5), 503-528. doi:10.1002/per.2115

Bay, S., Jahangir, P., & Boostan, A. (2019). Designing a structural model for predicting job burnout based on organizational commitment and self-efficacy beliefs mediated by personality traits of teachers. *Journal of Psychological Science,18*(78), 705-71. (Persian). http://psychologicalscience.ir/article-1-366-fa.pdf

Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: the BIS/BAS scales. *Journal of personality and social psychology*, *67*(2), 319. doi: 10.1037/0022-3514.67.2.319

Che, Q., Yang, P., Gao, H., Liu, M., Zhang, J., & Cai, T. (2020). Application of the Chinese version of the BIS/BAS scales in participants with a substance use disorder: An analysis of psychometric properties and comparison with community residents. *Frontiers in Psychology*, *11*, 912. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00912

Davidson, R.J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain Cogn. 20, 125–151.* doi. 10.1016/0278-2626(92)90065-t

Erdle, S., & Rushton, J. P. (2010). The general factor of personality, BIS–BAS, expectancies of reward and punishment, self-esteem, and positive and negative affect. Personality and Individual Differences, 48(6), 762-766. https://doi.10.1016/j.paid.2010.01.025

Furnham, A., Hyde, G., & Trickey, G. (2015). Personality and value correlates of careless and erratic questionnaire responses. *Personality and Individual Differences*, *80*, 64-67. doi: 10.1016/j.paid.2015.02.005

Gray, J. A. (1970). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behaviour research and therapy*, *8*(3), 249-26. https://doi.10.1016/0005-7967(70)90069-0

Gray, J. A. (1981). *A critique of Eysenck's theory of personality A model for personality*. Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-67783-0_8

Hagemann, D., Naumann, E., Lürken, A., Becker, G., Maier, S., & Bartussek, D. (1999). EEG asymmetry, dispositional mood and personality. *Personality and Individual Differences*, *27*(3), 541-568. https://doi.10.1016/S0191-8869(98)00263-3

Hashemi Tonekaboni, S. B., Asadzadeh, H., Isamorad, A., & Robatmili, S. (2021). Modeling motivational beliefs based on behavioral activation and inhibition system with the mediating role of dark personality in students. *Journal of psychological science*, *20*(101), 763-773. (Persian). https://psychologicalscience.ir/browse.php?a_id=1076&sid=1&slc_lang=en

Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, 40, 838–848. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1469-8986.00121

Hewig, J., Hagemann, D., Seifert, J., Naumann, E., & Bartussek, D. (2006). The relation of cortical activity and BIS/BAS on the trait level. *Biological Psychology*, *71*(1), 42-53. https://doi.10.1016/j.biopsycho.2005.01.006

Himi, S. A., Volberg, G., Bühner, M., & Hilbert, S. (2022). Individual differences in everyday multitasking behavior and its relation to cognition and personality. *Psychological research*, 1-31. DOI: 10.1007/s00426-022-01700-z

Knyazev, G. G., & Slobodskaya, H. R. (2003). Personality trait of behavioral inhibition is associated with oscillatory systems reciprocal relationships. *International Journal of Psychophysiology*, *48*(3), 247-261. doi:10.1016/S0167-8760(03)00072-2

Kuper, N., Käckenmester, W., & Wacker, J. (2019). Resting frontal EEG asymmetry and personality traits: A meta–analysis. *European Journal of Personality*, *33*(2), 154-175. https://do:10.1002/per.2197

MamSharifi, P., Koorani, Z., Dortaj, F., Sharahi, G. H., & Sohi, M. (2021). Addiction prone prediction modeling based on meta-cognitive beliefs and sensation seeking: the mediating role of big five personality traits. *Journal of psychologica lscience*, *19*(94), 1219-1229 (Persian). http://psychologicalscience.ir/browse.php?a_id=753&sid=1&slc_lang=en

McNaughton, N., & Corr, P. J. (2004). A two-dimensional neuropsychology of defense: fear/anxiety and defensive distance. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *28*(3), 285-305. https://doi.10.1016/j.neubiorev.2004.03.005

McNaughton, N., & Gray, J. A. (2000). Anxiolytic action on the behavioural inhibition system implies multiple types of arousal contribute to anxiety. *Journal of affective disorders*, *61*(3), 161-176. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016503270000344X

Mohamadi,N. (2008). Psychometric properties of of behavioral inhibition and activation system scale in students of Shiraz University. *Journal of Daneshvar (Raftar) Shahed University*,*28*,61-68. (Persian) https://www.noormags.ir/view/en/magazine/number/44822

Mufassery, M, R. Issazadegan, A., Soleimani E,. (2020). The relationship between the activity of brain/behavioral systems and illness anxiety disorder with the mediating role of intolerance of uncertainty. *Journal of Psychological Science*, *21(114)*, *1193-1213.* (Persian). http://psychologicalscience.ir/files/site1/user_files_ddf09d/rasul1120-A-10-1483-1-9bebc49.pdf

Pascalis, V. D., Cirillo, G., & Vecchio, A. (2020). Resting EEG asymmetry markers of multiple facets of the behavioral approach system: A LORETA analysis. *Symmetry*, *12*(11), 1794. doi: 10.3390/sym12111794

Perkins, A. M., Kemp, S. E., & Corr, P. J. (2007). Fear and anxiety as separable emotions: an investigation of the revised reinforcement sensitivity theory of personality. *Emotion*, *7*(2), 252. http://www.philipcorr.net/uploads/downloads/79.pdf

Roslan, N. S., Izhar, L .I., Faye, I., Saad, M. N. M., Sivapalan, S., & Rahman, M. A. (2017). Review of EEG and ERP studies of extraversion personality for baseline and cognitive tasks. *Personality and Individual Differences*, *119*, 323-332 https://doi.10.1016/j.paid.2017.07.040

Rudolph, C. W., Katz, I. M., Lavigne, K. N., & Zacher, H. (2017). Job crafting: A meta-analysis of relationships with individual differences, job characteristics, and work outcomes. *Journal of Vocational Behavior*, 102, 112-138. https://doi.10.1016/j.jvb.2017.05.008

Sackett, P. R., Lievens, F., Van Iddekinge, C. H., & Kuncel, N. R. (2017). Individual differences and

their measurement: A review of 100 years of research. *Journal of Applied Psychology*, *102*(3), 254. http://doi. 10.1037/apl0000151

Schiltz, H. K., McVey, A. J., Barrington, A., Haendel, A. D., Dolan, B. K., Willar, K. S.,... Murphy, C. C. (2018). Behavioral inhibition and activation as a modifier process in autism spectrum disorder: Examination of self-reported BIS/BAS and alpha EEG asymmetry. *Autism research*, *11*(12), 1653-1666. https://europepmc.org/article/med/30475457

Scott-Parker, B., & Weston, L (2017) .Sensitivity to reward and risky driving, risky decision making, and risky health behaviour: A literature review. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, *49*, 93-109. https://doi. 10.1016/j.trf.2017.05.008

Sharan, R. V., Berkovsky, S., Taib, R., Koprinska, I., & Li, J. (2020, July). Detecting Personality Traits Using Inter-Hemispheric Asynchrony of the Brainwaves. In 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC) (pp. 62-65). IEEE.). https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9176108/

Sieurin, J., Gustavsson, P., Weibull, C. E., Feldman, A. L., Petzinger, G. M., Gatz, M.,... Wirdefeldt, K. (2016). Personality traits and the risk for Parkinson disease: a prospective study. *Eur J Epidemiol*, 31, 169-175. doi: 10.1007/s10654-015-0062-1

Sommerfeldt, S. (2014). Genetics of behavioral inhibition and approach systems: A review of the literature. *Undergrad. J. Psychol. Univ. Calif.-Berkeley*, *7* https://www.researchgate.net/publication/289505857_Genetics_of_Behavioral_Inhibition_and_Approach_Systems_A_Review_of_the_Literature

Stenberg, G. (1992). Personality and the EEG: Arousal and emotional arousability. *Personality and Individual Differences*, *13*(10), 1097-1113. https://doi. 10.1016/0191-8869(92)90025-K

Stoeber, J., & Corr, P. J. (2017). Perfectionism, personality, and future-directed thinking: Further insights from revised Reinforcement Sensitivity Theory. *Personality and Individual Differences*, *105*, 78-83. http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2016.09.041

Terracciano, A., Stephan, Y., Luchetti, M., Albanese, E., & Sutin, A. R. (2017). Personality traits and risk of cognitive impairment and dementia. *Journal of Psychiatric Research*, 89, 22-27. doi:10.1016/j.jpsychires.2017.01.011

Tran, Y., Craig, A., & McIsaac, P. (2001). Extraversion–introversion and 8–13 Hz waves in frontal cortical regions. *Personality and Individual Differences*, *30*(2), 205-215. doi: 10.1016/S0191-8869(00)00027-1

Tyrer, P., & Simonsen, E. (2003). Personality disorder in psychiatric practice. *World Psychiatry: Official Journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, 2(1), 41-44. PMCID: PMC1525070

Vecchio, A., & De Pascalis, V. (2020). EEG resting asymmetries and frequency oscillations in approach/avoidance personality traits: a systematic review. *Symmetry*, *12*(10), 1712. doi: 10.3390/sym12101712

Wacker, J., Chavanon, M.-L., & Stemmler, G. (2010). Resting EEG signatures of agentic extraversion: New results and meta-analytic integration. *Journal of Research in Personality*, *44*(2), 167-179. https://doi. 10.1016/j.jrp.2009.12.004

Wendel, C. J., Wilhelm, R. A., & Gable, P. A. (2021). Individual differences in motivation and impulsivity link resting frontal alpha asymmetry and motor beta activation. *Biological Psychology*, *162*, 108088. https://doi. 10.1016/j.biopsycho.2021.108088

Zare, H., MalekZadeh, A., Aghayousefi, A., & Lavasani, M. G. (2020) The explanatory model of social judgment: the role of mind theory by mediating personality rraits. *Journal of sychological Science*, *19(85)*, *121-128.* (Persian). http://psychologicalscience.ir/browse.php?a_id=528&sid=1&slc_lang=en&ftxt=1

Zhao, X., Chen, X., Duan, W., Zhao, W., & Lei, X. (2022). Impaired alpha rhythm in bad sleeper during nap: A high-density electroencephalogram study. *Journal of Sleep Research*, *31*(1), e13419. doi: 10.1111/jsr.13419