تازه‌های
علوم شناختی

سال بیست و هفتم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴

شاپای چاپی: ۱۵۶۱-۴۱۷۴ شاپای الکترونیک: ۲۷۸۳-۰۷۳X

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

تازه‌های علوم شناختی

The Journal of Advances in Cognitive Sciences

مقایسه اثربخشی مداخلات توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی برکاهش ولع و بهبود عملکردهای شناختی مردان مصرف‌کننده کانابیس

محبوبه چگنی، محمد عسگری*، پیمان حسنی ابهریان، جواد کریمی

رابطه حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر با خرد: نقش میانجی تنظیم هیجان و تامل اکتشافی در نمونه غیر بالینی بزرگسال

آیدا ایازی، علیرضا مرادی*، ویدا سادات میرابوالفتحی

بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اتیسم در نوجوانان: ارائه مدل با آزمون نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری)

سحر خوش‌سرور، محمد نریمانی*، سجاد بشرپور

مقایسه اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجان افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه

آرش آغچی، مهدیه رحمانیان*، مهناز علی‌اکبری دهکردی

تشخیص اختلال استرس پس از سانحه با استفاده از داده‌های آزمون CANTAB و یک مدل یادگیری ماشین

نوشین پورباقی، میر محسن پدرام*، علیرضا مرادی، سید کمال‌الدین ستاره‌دان

بررسی ساختارمند مفهوم استرس در طراحی: تحلیلی بر ادبیات پژوهشی موجود

سمیرا اشعری، بابک امرایی*، صبا سادات موسوی‌نژاد

ارزیابی بارشناختی واسط گرافیکی/کاربری با رهگیری اشاره‌گر و تحلیل زمان جانمایی

بهاره فولادلو، میثم صادقی*، ناصر کلینی ممقانی، مازیار رضایی

شبیه‌سازی یا انتزاع؟ نقش وجه نحوی و حسی در درک استعاره

روزبه شمسا، مهدی پورمحمد*، علی مشهدی، زنیره سلیمی

دارای رتبه علمی_پژوهشی از وزارتین علوم، تحقیقات و فناوری و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی
Institute for
Cognitive Science Studies

تازه‌های علوم شناختی

The Journal of Advances in Cognitive Sciences

دارای رتبه علمی_پژوهشی

سال بیست و هفت، شماره ۲ (پیاپی صد و هفت)، تابستان ۱۴۰۴

شاپای چاپی: ۱۵۶۱-۴۱۷۴ شاپای الکترونیک: ۲۷۸۳-۰۷۳X

صاحب امتیاز
مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

مدیر مسئول
دکتر محسن میرمحمدصادقی
استادیار روان‌شناسی موسسه آموزش عالی علوم شناختی

سردبیر
دکتر عباس حق‌پرست
استاد نوروفیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مدیر اجرایی
دکتر سعید یزدی راوندی

کارشناس
مونا سادات موسوی

ویراستار ادبی و منابع
موسسه قلم گستران پژوهش

ویراستار انگلیسی
ناصر وظیفه‌شناس

طراحی و صفحه آرایی
علی نیکخواه
سهیلا حق‌پرست

ناظر چاپ
موسسه قلم گستران پژوهش

نشانی دفتر نشریه
پردیس، فاز ۴، میدان عدالت، انتهای بلوار سفیر امید، بلوار علوم شناختی، کدپستی: ۱۶۵۸۳۴۴۵۷۵
تلفن: ۰۲۱-۷۶۲۹۱۱۳۰ (داخلی ۷)
دورنگار: ۰۲۱-۷۶۲۹۱۱۴۰
رایانامه: Journal@icss.ac.ir
سامانه: www.icssjournal.ir

دارای رتبه علمی_پژوهشی از کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مورخ ۵/۳/۱۳۸۶ و از کمیسیون نشریات علمی کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۲۲/۴/۱۳۹۰

هیأت تحریریه

دکتر مهدی تهرانی دوست، استاد روان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران و موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دکتر سیده پریسا حسنین، استاد فیزیولوژی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

دکتر عباس حق‌پرست، استاد نوروفیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

دکتر امیرحسین رضوانی، استاد روان‌پزشکی و علوم رفتاری، دانشگاه پزشکی دوک، دورهام، کارولینای شمالی، آمریکا

دکتر محمدرضا زرین دست، استاد نوروفارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

دکتر وحید شیبانی، استاد نوروفیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

دکتر مصطفی عاصی، استاد زبان‌شناسی، فرهنگستان زبان و ادب فارسی ایران، تهران، ایران

دکتر علی قلعه‌ایها، استاد روان‌پزشکی، دانشگاه علوم پرشکی همدان، همدان، ایران

دکتر رضا کرمی-نوری، استاد روان‌شناسی شناختی، دانشگاه اوربرو، اوربرو، سوئد

دکتر حسین کاویانی، استاد روان‌شناسی، دانشگاه شرق لندن، لندن، انگلستان

دکتر علیرضا مرادی، استاد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی و موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دکتر علی مطیع نصرآبادی، استاد مهندسی پزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

دکتر مریم نوروزیان، استاد نورولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

دکتر بهروز بیرشک، دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دکتر جواد حاتمی، دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه تهران و موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دکتر محمود کیائی، دانشیار فارماکولوژی و سم‌شناسی، دانشگاه علوم پرشکی آرکانزاس، لیتل راک، آرکانزاس، آمریکا

این نشریه در پایگاه‌های اطلاع‌رسانی زیر نمایه می‌شود:

- Academia
- پرتال جامع علوم انسانی
- SID
- Noormags
- Civilica
- PsycINFO
- Google Scholar
- Index Copernicus
- ISC
- RICeST
- Magiran

استفاده از مطالب نشریه
«تازه‌های علوم شناختی»
به شرط ذکر منبع آزاد است.

فهرست مقالات

مقایسه اثربخشی مداخلات توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی بر کاهش ولع و بهبود عملکردهای شناختی مردان مصرف‌کننده کانابیس ۱

محبوبه چگنی، محمد عسگری*، پیمان حسنی ابهریان، جواد کریمی

رابطه حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر با خرد: نقش میانجی تنظیم هیجان و تامل اکتشافی در نمونه غیر بالینی بزرگسال ۱۵

آیدا ایازی، علیرضا مرادی*، ویدا سادات میرابوالفتحی

بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم در نوجوانان: ارائه مدل با آزمون نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری) ۳۰

سحر خوش‌سرور، محمد نریمانی*، سجاد بشرپور

مقایسه اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجان افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه ۵۰

آرش آغچی، مهدیه رحمانیان*، مهناز علی‌اکبری دهکردی

تشخیص اختلال استرس پس از سانحه با استفاده از داده‌های آزمون CANTAB و یک مدل یادگیری ماشین ۶۶

نوشین پورباقی، میر محسن پدرام*، علیرضا مرادی، سید کمال‌الدین ستاره‌دان

بررسی ساختارمند مفهوم استرس در طراحی: تحلیلی بر ادبیات پژوهشی موجود ۸۱

سمیرا اشعری، بابک امرایی*، صبا سادات موسوی‌نژاد

ارزیابی بارشناختی واسط گرافیگی/کاربری با رهگیری اشاره‌گر و تحلیل زمان جانمایی ۹۶

بهاره فولادلو، میثم صادقی*، ناصر کلینی ممقانی، مازیار رضایی

شبیه‌سازی یا انتزاع؟ نقش وجه نحوی و حسی در درک استعاره ۱۰۸

روزبه شمسا، مهدی پورمحمد*، علی مشهدی، زنیره سلیمی

اسامی داوران این شماره

Peyman Hasani-Abharian	پیمان حسنی ابهریان
Hamid Ahmadi Hedayat	حمید احمدی هدایت
Mona Arji	مونا ارجی
Alireza Ajdari	علیرضا اژدری
Saeid Ariapooran	سعید آریاپوران
Ramazan Barkhordari	رمضان برخورداری
Kazem Barzegar Bafrooei	کاظم برزگر بفرویی
Kamal Parhon	کمال پرهون
Fariba TabeBordbar	فریبا تابع‌بردبار
Azizallah Tajikesmaeili	عزیزالله تاجیک اسماعیلی
Mohammad Hassan Torabi	محمد حسن ترابی
Parisa Jurabchi	پریسا جورابچی
Yasaman Hajiyan	یاسمن حاجیان
Mohammad Hosseinalizadeh	محمد حسینعلی‌زاده
Hani Rezayan	هانی رضائیان
Saeed Setayeshi	سعید ستایشی
Ali Sharifi	علی شریفی
Fatemeh Shafiei	فاطمه شفیعی
Sanaz Eyni	ساناز عینی
Mahdieh Karami	مهدیه کرمی
Manouchehr Kalarestaghi	منوچهر کلارستارقی
Kamran Yazdanbakhsh	کامران یزدانبخش
Saeid Yazdi-Ravandi	سعید یزدی راوندی

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 1-14

Effect of cognitive rehabilitation and motivational interviewing on drug craving and cognitive functions in male cannabis users

Mahboobeh Chegeni[1], Mohammad Asgari[2*], Peyman Hassani-Abharian[3], Javad Karimi[4]

1. Department of Psychology and Counseling, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran
2. Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
3. Department of Cognitive Psychology and Rehabilitation, Institute for Cognitive Science Studies (IRICSS), Tehran, Iran
4. Department of Psychology, School of Literature and Humanities Sciences, Malayer University, Malayer, Iran

Recieved: 5 Dec. 2024
Revised: 19 Feb. 2025
Accepted: 4 Mar. 2025

Keywords
Cannabis
Cognitive rehabilitation
Cognitive functions
Craving
Motivational interviewing

Corresponding author
Mohammad Asgari, Professor, Department of Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran

Email: Drmasgari423@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.27.2.1

Abstract

Introduction: Cognitive rehabilitation aims to enhance cognitive functions through repeated practice, leveraging the principle of brain plasticity. Current cognitive training interventions hold the potential to mitigate specific cognitive deficits. Additionally, motivational interviewing is a recognized psychological intervention for cannabis use disorder, designed to increase motivation to cease or reduce usage. This study aims to compare the effectiveness of cognitive rehabilitation interventions and motivational interviewing in reducing craving and improving cognitive functions among male cannabis users.

Methods: This study employed a three-group experimental design with pre-test, post-test, and follow-up phases. Forty-five male cannabis users were selected based on inclusion and exclusion criteria and randomly assigned to one of three groups: Motivational interviewing, cognitive rehabilitation, or control. The instruments utilized included the visual cue test (induction), the go/no-go test, the Iowa Gambling Task, and the n-back task.

Results: The findings revealed significant differences among the three groups in at least one of the variables—craving, working memory, response inhibition, risky decision-making, and processing speed—across the three time periods ($F=13.23$, $P=0.001$). Both the cognitive rehabilitation and motivational interviewing groups showed significant differences compared to the control group in the studied variables ($P\geq0.05$). However, no significant differences were observed between the two intervention groups in any of the variables studied ($P\leq0.05$).

Conclusion: Cognitive rehabilitation and motivational interviewing have demonstrated promising results in addressing the dual challenge of reducing craving and enhancing cognitive functions. These interventions pave the way for targeted and individualized treatments for cannabis users.

Citation: Chegeni M, Asgari M, Hassani-Abharian P, Karimi J. Effect of cognitive rehabilitation and motivational interviewing on drug craving and cognitive functions in male cannabis users. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):1-14.

Extended Abstract

Introduction

Cannabis Use Disorder (CUD) is a condition where individuals struggle to control their cannabis consumption despite negative consequences. Fluctuations in cravings may predict drug relapses, making them a strong predictor of relapse. Acute cannabis use has been associated with impairments in information storage, manipulation, and working memory, suggesting that enhancing cognitive function could be a pivotal treatment strategy for

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

CUD. Current treatment options are limited and primarily focus on psychosocial interventions, such as motivational interviewing, cognitive-behavioral therapy, and crisis management. Cognitive rehabilitation, aiming to improve cognitive functions through repeated practice, shows promising benefits for substance use disorders. Cognitive training using Stop-Signal Tasks may enhance GABA-mediated neurotransmission in the cortex, suggesting neural plasticity and improved inhibitory control. Motivational interviewing seeks to boost motivation to cease or reduce cannabis use, enhance self-efficacy, and facilitate planning for change within an empathetic, nonjudgmental environment. In light of these considerations and the need for innovative treatments for CUD, this study investigated the effects of cognitive rehabilitation and motivational interviewing on reducing cravings and enhancing cognitive functions among male cannabis users.

Methods

This study employed an experimental design comprising three groups with pre-test, post-test, and follow-up assessments, focusing on male cannabis users in Tehran in 2021. The G*Power software was utilized to determine the sample size. Participants were randomly assigned to one of three groups: Motivational interviewing, cognitive rehabilitation, and control (15 per group).

The study included male cannabis users who met specific inclusion criteria. Participants were required to abstain from using any other substances and to have no medical or psychiatric disorders. Additionally, they were not permitted to be on any medications related to medical or psychiatric conditions. Individuals who were absent for more than two sessions during the intervention or who expressed reluctance to continue were excluded from the study. Various assessment tools were employed, including a pictorial task to measure craving (induction), the n-back task, the Go/No-Go task, and the Iowa gambling task. Motivational interviewing was conducted in eight weekly sessions, each lasting 90 minutes, over two months. The structure of the motivational interviewing sessions adhered to the guidelines established by Velasquez et al. (2001) (29) (Table 1).

Cognitive rehabilitation training was conducted using stop-signal response inhibition software across ten 45-minute sessions over two months. Following data collection, the data were analyzed using SPSS version 27.

Results

Evaluating the effectiveness of cognitive rehabilitation and motivational interviewing on the addictive and cognitive indicators among cannabis users employed multivariate covariance analysis (Table 2). The demographic results indicated that 16.7% of participants were married and that 55% held a diploma. The average age of participants was 25.05±2.88 years, and the duration of cannabis use was 6.57±3.18 years.

Assumptions for parametric tests were evaluated. Upon confirming normality and homogeneity of variances, the assumption of homogeneity of regression was assessed. The results indicated that the interaction between the pre-test auxiliary variables and the post-test dependent variables across the experimental and control group factor levels was insignificant ($P<0.05$), thereby confirming the assumption of regression homogeneity.

Continuing with covariance analysis, this study examined differences among the three groups across the three distinct scenarios (Table 3). The findings revealed significant differences among the cognitive rehabilitation, motivational interviewing, and control groups on at least one dependent variable. Specifically, there were noteworthy variations in risky decision-making, information processing speed, craving, and working memory across the three-time points ($F=13.23$, $P=0.001$). Univariate co-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

variance analysis was performed to investigate these differences further (Table 4).

The results indicated that cognitive rehabilitation and motivational interviewing significantly influenced the investigated variables compared to the control group. These findings suggest that both interventions contribute to a reduction in cravings and an enhancement in risky decision-making, working memory, response inhibition, and processing speed among men with CUD. However, no significant differences were observed between the cognitive rehabilitation and motivational interviewing groups concerning any of the investigated variables.

Conclusion

This study evaluated the impact of cognitive rehabilitation and motivational interviews on reducing cravings and improving cognitive functions in male cannabis users. Both interventions significantly reduced cravings and enhanced decision-making, working memory, response inhibition, and processing speed. However, no significant differences were found between the two interventions.

Existing studies have employed various treatments for cannabis dependence disorder, including motivational interviewing, cognitive rehabilitation, and contingency management. Motivational interviewing is widely accepted for treating substance use disorders, including CUD. In contrast, cognitive rehabilitation is less frequently applied. Nevertheless, this study demonstrated that both interventions are equally effective.

Research has shown the effectiveness of cognitive rehabilitation for individuals with various addictive or cognitive disorders occurring concurrently with cannabis use. Improvements in the cognitive functions of cannabis users through cognitive rehabilitation may enhance their executive functions, leading to better control over addictive behaviors and reduced cravings. Since craving is a primary predictor of relapse in cannabis users, decreasing it may help reduce the likelihood of relapse.

Moreover, since most cannabis users are young individuals, technology-based treatments, such as cognitive rehabilitation programs, are likely to be more acceptable to them. This may increase adherence to these treatments. This factor may explain the lack of significant differences in outcomes between cognitive rehabilitation and motivational interviewing in this study, particularly as a substantial proportion of participants were young adolescents.

Furthermore, due to the limited number of studies comparing the effectiveness of cognitive rehabilitation and motivational interviewing specifically for cannabis users, the findings of this study may also be compared to similar research involving these interventions for other substance use disorders.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is derived from a PhD thesis in General Psychology at Islamic Azad University, Boroujerd Branch, with ethics ID: IR.IAU.B.REC.1399.060. Notably, participation in the study was voluntary, and participants could withdraw at any time without additional costs or side effects.

Authors' contributions

All authors contributed equally to this study.

Funding

The researchers themselves provided all the resources required for this study, and no external financial support was received.

Acknowledgments

The authors sincerely thank all participants for their invaluable assistance in conducting this study.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Conflict of interest

All authors declare that they have no conflicts of interest in this study.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
مقاله پژوهشی
صفحات ۱-۱۴

مقایسه اثربخشی مداخلات توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی بر کاهش ولع و بهبود عملکردهای شناختی مردان مصرف‌کننده کانابیس

محبوبه چگنی[۱]، محمد عسگری[۲*]، پیمان حسنی ابهریان[۳]، جواد کریمی[۴]

۱. گروه روان‌شناسی و مشاوره، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
۲. دانشیار گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۳. استادیار، گروه روان‌شناسی و توان‌بخشی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۵
اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱
پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴

واژه‌های کلیدی
توان‌بخشی شناختی
مصاحبه انگیزشی
کانابیس
ولع
عملکرد شناختی

نویسنده مسئول
محمد عسگری، استاد، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
ایمیل: Drmas :om

doi.org/10.30514/icss.27.2.1

چکیده

مقدمه: توان‌بخشی شناختی بهبود عملکردهای شناختی از طریق تمرین مکرر است که بر اصل انعطاف‌پذیری مغز متمرکز است. از این رو مداخلات آموزش شناختی کنونی پتانسیل اصلاح برخی نقص‌های شناختی را دارند و مصاحبه انگیزشی نیز یکی از مداخلات روان‌شناختی پذیرفته شده در اختلال مصرف کانابیس است که هدف آن افزایش انگیزه برای توقف یا کاهش مصرف است. هدف این مطالعه مقایسه اثربخشی مداخلات توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی بر کاهش ولع و بهبود عملکردهای شناختی مردان مصرف‌کنندهٔ کانابیس بود.

روش کار: مطالعه حاضر آزمایشی سه گروهی با پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری بود که ۴۵ مرد مصرف‌کنندهٔ کانابیس را با توجه به معیارهای ورود و خروج به صورت در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در ۳ گروه (مصاحبه انگیزشی، توان‌بخشی شناختی وکنترل) مورد بررسی قرار داده است. ابزارهای به کار رفته آزمون تصویری سنجش ولع مصرف (القایی)، آزمون برو/ نرو، تکلیف قمار Iowa و تکلیف N-back بودند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد سه گروه حداقل در یکی از متغیرهای ولع، حافظه کاری، بازداری پاسخ، تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز و سرعت پردازش در سه دوره زمانی تفاوت معناداری داشته‌اند ($F=۲۳/۱۳$ و $P=۰/۰۰۱$). همچنین دو گروه توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی هریک به تنهایی با گروه کنترل از لحاظ متغیرهای مورد بررسی تفاوت معناداری داشته‌اند ($P\leq ۰/۰۵$). در حالی که دو گروه مداخله‌ای در هیچ یک از متغیرهای مورد بررسی با یکدیگر تفاوت معناداری نداشته‌اند ($P\geq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی نتایج امیدوارکننده‌ای با هدف پرداختن به چالش دوگانه کاهش ولع و افزایش عملکردهای شناختی داشته‌اند، این مداخلات راه را برای درمان‌های هدفمند و فردی مصرف‌کنندگان کانابیس هموار می‌کند.

مقدمه

کانابیس یکی از پرمصرف‌ترین مواد روان‌گردان در سطح جهان است که بیش از ۲۱۹ میلیون مصرف‌کننده دارد (۱). استفاده منظم کانابیس می‌تواند با پیامدهای نامطلوبی مانند اختلال مصرف کانابیس ((CUD) Cannabis Use Disorder) همراه باشد (۲). CUD وضعیتی است که در آن افراد علی‌رغم پیامدهای منفی در کنترل مصرف کانابیس خود با مشکل مواجه هستند (۳). کنترل شناختی و رفتاری مختل به عنوان یکی از معیارهای اصلی اختلالات مصرف مواد در نظر گرفته می‌شود (۴). اختلال در کنترل مصرف می‌تواند به صورت اختلال در مهار پاسخ و کنترل بازدارنده، تصمیم‌گیری‌های پرخطر و ناتوانی در کنترل رفتارهای پرخطر نمود یابد (۵). کنترل بازدارنده، توانایی سرکوب رفتارها یا تکانه‌های ناخواسته یا نامناسب است و جزء مهم تصمیم‌گیری‌های پرخطر است (۶). اختلال در مهار پاسخ و کنترل

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

بازدارنده ممکن است تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز یا نامطلوب را در افرادی CUD ایجاد کند (۷).

تغییرات اخیر در معیارهای تشخیص اعتیاد بر نقش کلیدی ولع مصرف تأکید می‌کند که به عنوان یک میل شدید به استفاده از یک ماده یا انجام یک رفتار تعریف می‌شود (۸). مطالعات نشان داده‌اند تغییرات ولع در طول چند ساعت، مصرف مواد را در ساعات بعدی پیش‌بینی می‌کند که این ولع را به یک پیش‌آگهی عود تبدیل می‌کند (۹)؛ در واقع مطالعات نشان داده‌اند افزایش شدت ولع، احتمال مصرف مواد را افزایش می‌دهد و برعکس کاهش شدت ولع، پرهیز بیشتر را پیش‌بینی می‌کند، از این رو ولع به یک هدف درمانی اعتیاد تبدیل شده است (۴). همچنین پژوهش‌های اولیه نشان داده‌اند مصرف حاد کانابیس با اختلالاتی در نگهداری، دستکاری و به خاطر سپردن اطلاعات همراه است (۷)، فرایند نگهداری، دستکاری و به خاطر سپردن اطلاعات حافظه کاری نامیده می‌شود که یک عملکرد اجرایی مبتنی بر نظارت فعال یا دستکاری اطلاعات مبتنی بر هدف است (۱۰). از آنجایی که نقص در شناخت می‌تواند تأثیر مضری بر عملکرد روزانه افراد CUD داشته باشد، لذا درمان‌های بالقوه CUD که اثرات مثبت شناختی داشته باشند می‌توانند برای افرادی که به دنبال درمان CUD هستند، مفید باشند (۱۱). این واقعیت، این احتمال را افزایش می‌دهد که بهبود عملکرد شناختی ممکن است به عنوان یک راهبرد درمانی مهم CUD ظاهر شود (۱۲)؛ اما گزینه‌های درمانی مؤثر برای CUD محدود است و عمدتاً بر مداخلات روانی اجتماعی، از جمله مصاحبه انگیزشی، درمان‌های شناختی رفتاری و مدیریت بحران تمرکز دارد (۱۳).

توان‌بخشی شناختی فرآیند توان‌بخشی در جهت بهبود عملکردهای شناختی از طریق تمرین مکرر است که بر اصل انعطاف‌پذیری مغز متمرکز است (۱۴)؛ از این رو مداخلات آموزش شناختی کنونی پتانسیل اصلاح برخی از این نقص‌های شناختی را دارند (۱۵). سه روش آموزش توان‌بخشی نویدبخش در جهت بهبود درمان اعتیاد شامل آموزش شناختی رایانه‌ای (Computerized Cognitive Training (CCT))، اصلاح شناختی (Cognitive Remediation (CR)) و روش تقویت‌کننده‌های شناختی (Cognitive Enhancers (CEs)) هستند که آموزش شناختی رایانه‌ای از برنامه‌های رایانه‌ای برای کمک به تقویت توانایی‌های مغزی استفاده می‌کند (۱۶). برخی از این مداخلات با هدف بهبود توانایی‌های شناختی عمومی، مانند حافظه فعال یا کنترل بازدارنده، انجام می‌شوند (۱۷). بنابراین، حمایت نظری و مقدماتی از مزایای بالقوه آموزش شناختی در CUD وجود دارد (۱۵). این مطالعات نشان داده‌اند که در مورد آموزش کنترل بازدارنده رژیم‌های آموزشی بیشتر بر تکلیف توقف-نشانه (Stop-Signal Task (SST)) متمرکز هستند که در آن توانایی‌های بازدارندگی عمومی هدف قرار می‌گیرند؛ چرا که تکلیف توقف-نشانه مستلزم مهار پاسخ حرکتی در مرحله توقف به عنوان معیار سنجش اولیه در حال انجام است (۱۸) و نشان داده شده است آموزش شناختی با استفاده از SST باعث افزایش انتقال عصبی با واسطه گابا در قشر حرکتی اولیه می‌شود که نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری عصبی بالقوه و بهبود در کنترل مهاری از طریق تمرین است (۱۹).

از طرفی مصاحبه انگیزشی یکی از گسترده‌ترین درمان‌های روان‌شناختی فردی پذیرفته شده برای CUD است. هدف مصاحبه انگیزشی، افزایش انگیزه برای توقف یا کاهش مصرف کانابیس و افزایش خودکارآمدی از طریق ترکیبی از آموزش روانی، تعیین هدف و برنامه‌ریزی برای تغییر است که در یک محیط همدلانه و بدون قضاوت ارائه می‌شود (۲۰). کارآزمایی‌ها نشان داده‌اند که درمان مصاحبه انگیزشی فردی منجر به پیشرفت‌های متوسطی در نتایج درمانی CUD مانند کاهش دفعات و کمیت مصرف، نسبت بیشتر روزهای پرهیز، علائم کمتر وابستگی، مشکلات کمتر مرتبط با کانابیس و افزایش اعتماد به نفس می‌شود (۲۱). به طور خلاصه به نظر می‌رسد مداخلات روان‌شناختی برای CUD نسبتاً مؤثر هستند، با این حال، کمک به افراد مبتلا به CUD برای دستیابی به پرهیز پایدار همچنان مشکل‌ساز است (۲۰) و مقابله با اختلالات مصرف کانابیس امروزه به یک نگرانی مهم سلامت عمومی تبدیل شده است؛ علی‌رغم افزایش تقاضا برای راه‌های درمان موثر، در حال حاضر هیچ درمان علمی تایید شده جهانی برای CUD وجود ندارد (۱۳، ۱۹). با توجه به موارد ذکر شده و نیازهای موجود در زمینه نوآوری در درمان‌های به کار رفته در CUD و با توجه به این که توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی دو روش مداخله‌ای رایج در این نوع از اختلال هستند؛ تاکنون بر اساس مطالعات مروری موجود مطالعات کمی به بررسی اثر بخشی مداخله توان‌بخشی شناختی در افراد مصرف‌کننده کانابیس پرداخته‌اند (۲۲) و بر اساس مطالعات موجود توان‌بخشی شناختی در افرادی که فقط مصرف‌کننده کانابیس بوده‌اند و مصرف سایر مواد را نداشته‌اند مورد بررسی قرار نگرفته است و این بررسی‌ها تنها در افرادی که هم مصرفی کانابیس و سایر مواد را داشته‌اند و یا این که همزمان از سایر اختلالات روانی نیز رنج می‌برده‌اند (۲۳) صورت گرفته‌اند. با وجود آن که مصاحبه انگیزشی با هدف افزایش انگیزه فرد برای تغییر رفتار به کار می‌رود؛ اما ممکن است در بلندمدت در بسیاری از افراد به تنهایی کافی نباشد و نیاز به ترکیب با روش‌های دیگر دارد؛ توان‌بخشی شناختی روش مداخله‌ای است که با تمرکز بر تغییر الگوهای مغزی، به کاهش مصرف کانابیس کمک می‌کند و در

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

واقع هر دو روش مزایا و معایب خود را دارند؛ پژوهش‌های بیشتری برای بهبود و ترکیب این روش‌ها با درمان‌های جدید ضروری است. از این رو، بنابر موارد ذکر شده در مطالعه حاضر به دنبال مقایسه اثربخشی دو روش مداخله‌ای ذکر شده با توجه به مزایا و معایت کاربرد هر یک از آنها بوده‌ایم.

روش کار

مطالعه حاضر آزمایشی سه گروهی با پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری بود و جامعه آماری آن مردان مصرف‌کنندهٔ کانابیس شهر تهران در سال ۱۴۰۰ بوده‌اند. در این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار G*Power بر اساس توان ۸۵ درصد و سطح معناداری ۰/۰۵ تعداد ۴۵ نفر به عنوان نمونه در نظر گرفته شد و با توجه به ماهیت این نوع از اختلالات این تعداد از افراد به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در ۳ گروه ۱۵ نفری (۲ گروه مصاحبه انگیزشی و توان‌بخشی شناختی و ۱ گروه کنترل) جای‌دهی شدند. معیارهای ورود به این مطالعه داشتن وابستگی به کانابیس، عدم مصرف همزمان سایر مواد و عدم ابتلا به اختلالات پزشکی و روان‌پزشکی و مصرف داروهای روان‌پزشکی بود و معیارهای خروج از آن غیبت بیش از دو جلسه طی فرایند مداخلات و عدم تمایل به ادامه همکاری بود.

ابزارها

آزمون تصویری سنجش ولع مصرف (القایی)

این آزمون شامل ده تصویر است، در این آزمون، فرد تصاویر مورد نظر را روی صفحه رایانه می‌بیند و از او پرسیده می‌شود که "این تصویر در او تا چه اندازه ایجاد ولع می‌کند؟" شرکت‌کننده در مطالعه باید میزان ولع خود را روی مقیاس ۷ درجه‌ای از "به‌هیچ‌وجه" تا "بی‌نهایت" نشان دهد. عددی که بین ۱ تا ۷ به دست می‌آید، مشخص‌کننده میزان ولع فرد است (۲۴).

تکلیف N-back

تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی که نگهداری اطلاعات و دست‌کاری آنها را شامل می‌شود، این تکلیف جهت سنجش حافظه کاری مناسب شناخته شده است. روند کلی آن بر این قرار است که دنباله‌ای از محرک‌ها ارائه شده و مشارکت‌کننده باید بررسی کند که آیا محرک ارائه شده فعلی، با محرک n گام قبل از آن همخوانی دارد یا خیر (۲۵). در این مطالعه آزمایه 2-back مورد استفاده قرار گرفته است.

آزمون برو/نرو (Go/No-Go)

تکلیف شناختی برو/نرو کنترل مهاری را اندازه‌گیری می‌کند که نقش مهمی در زندگی روزمره دارد. این امر مستلزم ظرفیت انتخاب رفتار مناسب و کنترل، مهار و سرکوب رفتارهای منفی و مزاحم است که به آن بازداری پاسخ می‌گویند (۲۵).

تکلیف قمار Iowa

تکلیف قمار آیووا (Iowa Gambling Task (IGT)) ابزار ارزیابی شناختی که برای ارزیابی توانایی‌های تصمیم‌گیری، به ویژه در شرایط عدم اطمینان و خطر استفاده می‌شود. این ابزار شامل انتخاب از بین چهار دسته کارت است که هر کدام دارای پروفایل‌های ریسک_پاداش متفاوتی هستند تا سود را به حداکثر برساند (۲۶).

روش اجرا

در این مطالعه مصاحبه انگیزشی طی ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای به صورت هفتگی اجرا شده است. ساختار جلسات مصاحبه انگیزشی بر اساس Connors و همکاران (۲۰۰۱) (۲۷) (جدول ۱) بوده است. توان‌بخشی شناختی بازداری پاسخ نیز با استفاده از نرم‌افزار بازداری پاسخ توقف-نشانه طی ۲ ماه در ۱۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای اجرا شده است (۲۸)، همچنین در هر سه گروه پس از ۳ ماه به عنوان دوره پیگیری کلیه آزمون‌ها اجرا و داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم‌افزار SPSS-27 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

جدول ۱. پروتکل مداخله مصاحبه انگیزشی (۲۹)

جلسه	هدف	فعالیت‌ها
معرفی و ایجاد رابطه	ایجاد رابطه درمانی و معرفی مصاحبه انگیزشی	۱- معرفی خود و توضیح درباره فرآیند درمان. ۲- بحث درباره اهداف و انتظارات مراجع و ارزیابی اولیه مصرف کانابیس و تاثیرات آن بر زندگی مراجع.
بررسی انگیزه‌ها و دلایل مصرف	شناسایی دلایل و انگیزه‌های مصرف کانابیس	۱- استفاده از تکنیک‌های مصاحبه انگیزشی برای کشف دلایل مصرف. ۲- بحث درباره مزایا و معایب مصرف کانابیس از دیدگاه مراجع.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جلسه	هدف	فعالیت‌ها
افزایش آگاهی و ارائه اطلاعات	افزایش آگاهی مراجع درباره تأثیرات منفی مصرف کانابیس	۱- ارائه اطلاعات علمی درباره تاثیرات جسمی و روانی کانابیس. ۲- بحث درباره تجربیات شخصی مراجع و تاثیرات مصرف بر زندگی او.
شناسایی موانع و چالش‌ها	شناسایی موانع و چالش‌های ترک مصرف	۱- بحث درباره موانع و چالش‌های احتمالی در مسیر ترک مصرف. ۲- استفاده از تکنیک‌های حل مسئله برای شناسایی راه‌حل‌های ممکن
تقویت انگیزه و تعهد	تقویت انگیزه و تعهد مراجع به ترک مصرف	۱- استفاده از تکنیک‌های تقویت انگیزه برای افزایش تعهد مراجع. ۲- بحث درباره اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت ترک مصرف.
برنامه‌ریزی برای تغییر	تدوین برنامه عملی برای ترک مصرف	۱- تدوین برنامه عملی برای ترک مصرف کانابیس. ۲- شناسایی منابع حمایتی و راه‌های مقابله با وسوسه‌ها.
پیگیری و ارزیابی پیشرفت	ارزیابی پیشرفت و پیگیری برنامه ترک مصرف	۱- ارزیابی پیشرفت مراجع در ترک مصرف. ۲- بحث درباره موفقیت‌ها و چالش‌های پیش‌رو.
تثبیت تغییرات و برنامه‌ریزی برای آینده	تثبیت تغییرات و برنامه‌ریزی برای حفظ ترک مصرف	۱- بحث درباره راه‌های حفظ ترک مصرف در بلندمدت. ۲- تدوین برنامه‌ای برای مقابله با وسوسه‌ها و چالش‌های آینده.

یافته‌ها

یافته‌های جمعیت‌شناختی این مطالعه نشان داد ۱۰ نفر (۱۶/۷ درصد) افراد متأهل و مابقی مجرد بوده‌اند؛ ۸ (۱۳/۳ درصد) تحصیلات پایین‌تر از دیپلم، ۳۳ (۵۵ درصد) دیپلم، ۸ (۱۳/۳ درصد) کاردانی و ۱۱ (۱۸/۴ درصد) تحصیلات کارشناسی داشته‌اند و میانگین سنی این افراد ۲/۸۸±۲۵/۰۵ و میانگین مدت زمان مصرف ۳/۱۸±۶/۵۷ سال بوده است.

در ادامه ابتدا پیش‌فرض‌های آزمون‌های پارامتریک شامل توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف_اسمیرینف (P≥۰/۰۵) و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین (P≥۰/۰۵) مورد بررسی قرار گرفت و پس از تأیید نرمال بودن توزیع داده‌های مطالعه و برقرار بودن شرط همگنی واریانس‌ها، فرض همگنی رگرسیون که یک موضوع کلیدی در کوواریانس است مورد بررسی قرار گرفته است. لازم به توضیح است که در پژوهش حاضر نمرات پس‌آزمون متغیرهای ولع مصرف، حافظه کاری (درصد پاسخ صحیح و زمان واکنش)، بازداری رفتاری (خطای ارائه، خطای حذف و زمان واکنش پاسخ درست)، تصمیم‌گیری در شرایط ابهام و سرعت پردازش اطلاعات به عنوان متغیر وابسته و پیش‌آزمون آنها به عنوان متغیر کمکی (کوواریت) تلقی شدند. نتایج همگنی شیب‌های رگرسیون بین متغیرهای کمکی (پیش‌آزمون‌ها) و وابسته (پس‌آزمون‌ها) در سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و کنترل) در مرحله پس‌آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، تعامل متغیرهای کمکی و وابسته در سطوح عامل گروه‌های آزمایش و کنترل معنادار نیست (P≥۰/۰۵). بنابراین، مفروضه همگنی رگرسیون در پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها در سطوح عامل تأیید می‌شود. در ادامه آزمون تحلیل کوواریانس در جهت بررسی تفاوت میان سه گروه در سه موقعیت مختلف صورت گرفته است (جدول ۳).

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد گروه های توان‌بخشی شناختی، مصاحبه انگیزشی و کنترل حداقل در یکی از متغیرهای وابسته ولع، حافظه کاری، بازداری رفتاری، تصمیم‌گیری در شرایط ابهام و سرعت پردازش در سه دوره زمانی تفاوت معناداری داشته‌اند (F=۱۳/۲۳ و P=۰/۰۰۱) بنابراین به منظور بررسی نقطه به نقطه این تفاوت‌ها، تحلیل کوواریانس تک متغیری انجام شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

همان‌طور که نتایج در جدول ۴ نشان می‌دهد گروه توان‌بخشی شناختی، مصاحبه انگیزشی و کنترل از لحاظ متغیرهای مورد بررسی تفاوت معناداری داشته‌اند. به منظور بررسی دقیق‌تر این تفاوت در گروه‌های آزمایش و کنترل از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده گردید (جدول ۵).

نتایج مقایسه دوبه‌دو گروه‌ها با استفاده از آزمون بنفرونی نشان داد گروه مداخله توان‌بخشی شناختی و گروه کنترل از لحاظ متغیرهای مورد بررسی تفاوت معناداری داشته‌اند (P≤۰/۰۵). همچنین گروه مصاحبه انگیزشی و کنترل نیز از لحاظ متغیرهای مورد بررسی تفاوت معناداری داشته‌اند (P≤۰/۰۵) و این نتایج نشان می‌دهد این دو نوع مداخله تأثیر معناداری بر کاهش میزان ولع مصرف و بهبود تصمیم‌گیری در شرایط ابهام و حافظه کاری، بازداری پاسخ

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

و سرعت پردازش مردان دارای وابستگی به کانابیس داشته‌اند در حالی که نتایج نشان می‌دهد دو گروه توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی در هیچ یک از متغیرهای مورد بررسی با یکدیگر تفاوت معناداری نداشته‌اند (P≥۰/۰۵) (جدول ۵).

جدول ۲. همگنی شیب‌های رگرسیون بین متغیرهای کمکی و وابسته در سطوح عامل

شاخص آماری / متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P
ولع	۱۸۱/۶۹	۲	۶۰/۵۶	۰/۸۲	۰/۴۸
درصد پاسخ‌های صحیح	۴۸/۸۳	۲	۱۶/۲۸	۱/۶۱	۰/۱۹
زمان واکنش	۲۲۸۴/۵۵	۲	۷۶۱/۵۱	۱/۵۱	۰/۲۲
خطای ارائه	۰/۳۱	۲	۰/۱۰	۱/۲۷	۰/۲۹
خطای حذف	۰/۲۹	۲	۰/۰۹	۱/۷۲	۰/۱۷
زمان واکنش پاسخ درست	۴۶/۶۹	۲	۱۵/۵۶	۱/۱۶	۰/۳۳
تصمیم‌گیری در شرایط ابهام	۳۰۵۳/۴۰	۲	۱۰۱۷/۸۰	۰/۸۳	۰/۴۸
سرعت پردازش	۴۶/۲۷	۲	۱۵/۴۲	۱/۴۱	۰/۲۴

جدول ۳. تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای مقایسه میانگین نمرات پس‌آزمون متغیرهای وابسته گروه‌های آزمایش وکنترل

اثر	آزمون	ارزش	F	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	مقدار P
گروه	اثر پیلایی	۱/۸۲	۵/۲۲	۳۳	۱۱۱	۰/۰۰۱
	لامبدای ویلکز	۰/۰۰۸	۱۳/۲۳	۳۳	۱۰۳/۸۲	۰/۰۰۱
	اثر هتلینگ	۴۲/۰۳	۴۲/۸۸	۳۳	۱۰۱	۰/۰۰۱
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۴۰/۴۵	۱۳۶/۰۶	۱۱	۳۷	۰/۰۰۱

جدول ۴. تحلیل کوواریانس تک متغیره برای بررسی تفاوت پس‌آزمون متغیرهای وابسته درگروه‌های آزمایش و کنترل

شاخص آماری		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P
ولع مصرف		۱۷۲۷۴/۰۲	۲	۵۷۵۸/۰۰۹	۸۶/۹۲	۰/۰۰۱
حافظه کاری	درصد پاسخ صحیح	۲۰۵/۸۶	۲	۶۸۵/۹۵	۶۶/۴۱	۰/۰۰۱
	زمان واکنش	۲۹۱۷۲/۸۴	۲	۹۷۲۴/۲۸	۲۰/۶۰	۰/۰۰۱
	خطای ارائه	۱۲/۱۸	۲	۴/۰۶	۴۵/۹۷	۰/۰۰۱
بازداری رفتاری	خطای حذف	۱۵/۱۸	۲	۵/۰۶	۸۰/۷۱	۰/۰۰۱
	زمان واکنش پاسخ درست	۱۱۹۰/۳۳	۲	۳۹۶/۷۷	۲۸/۹۲	۰/۰۰۱
تصمیم‌گیری در شرایط ابهام		۴۳۵۹۹/۵۱	۲	۱۴۵۳۳/۱۷	۱۰/۹۹	۰/۰۰۱
سرعت پردازش اطلاعات		۶۶۱/۲۷	۲	۲۲۰/۴۲	۱۸/۰۲	۰/۰۰۱

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه میانگین تعدیل یافته متغیرهای وابسته گروه‌های آزمایش و گروه کنترل

متغیر		گروه‌های مورد مقایسه	میانگین‌های تعدیل‌یافته	تفاوت میانگین‌ها	انحراف معیار خطا	مقدار P
ولع		توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۲۵۱/۶۰–۲۴۵/۹۹	۵/۶۱	۳/۱۵	۰/۱۸۴
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۲۲۴/۲۶–۲۴۵/۹۹	-۲۱/۷۳	۳/۰۵	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۲۲۴/۲۶–۲۵۱/۶۰	-۲۷/۳۴	۳/۱۳	۰/۰۰۱
حافظه کاری	درصد پاسخ صحیح	توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۷۳/۰۵–۷۱/۳۱	۱/۳۲	۱/۲۴	۰/۲۰۱
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۷۰/۰۶–۷۱/۳۱	۱/۲۵	۱/۲۰	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۷۰/۰۶–۷۳/۰۵	۲/۹۹	۱/۲۳	۰/۰۰۱
	زمان واکنش	توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۷۵۶/۳۲–۷۵۶/۰۹	۰/۲۳	۸/۴۲	۰/۹۹۹
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۷۹۴/۵۵–۷۵۶/۰۹	-۳۸/۴۶	۸/۱۵	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۷۹۴/۵۵–۷۵۶/۳۲	-۳۸/۲۳	۸/۳۶	۰/۰۰۱
بازداری رفتاری	خطای ارائه	توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۳/۰۳–۳/۰۲	۰/۰۰۸	۰/۱۱	۰/۹۹۹
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۴/۰۷–۳/۰۲	-۱/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۴/۰۷–۳/۰۳	-۱/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۰۱
	خطای حذف	توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۳/۲۸–۳/۱۰	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۴۰۴
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۴/۰۸–۳/۱۰	-۰/۹۸	۰/۰۹	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۴/۰۸–۳/۲۸	-۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۰۱
	زمان واکنش پاسخ درست	توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۱۰۸/۷۳–۱۱۰/۳۲	-۱/۵۹	۱/۴۳	۰/۹۹۹
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۱۱۸/۶–۱۱۰/۳۲	-۸/۲۸	۱/۳۹	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۱۱۸/۶–۱۰۸/۷۳	-۹/۸۷	۱/۴۲	۰/۰۰۱
تصمیم‌گیری در شرایط ابهام		توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۱۴۵۷/۳۴–۱۴۵۶/۱۰	۱/۲۴	۱۴/۱۰	۰/۹۹۹
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۱۵۰۸/۰۱–۱۴۵۶/۱۰	-۵۱/۹۱	۱۳/۶۴	۰/۰۰۳
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۱۵۰۸/۰۱–۱۴۵۷/۳۴	-۵۰/۶۷	۱۴/۰۰	۰/۰۰۳
سرعت پردازش اطلاعات		توان‌بخشی شناختی/مصاحبه انگیزشی	۳۴/۲۵–۳۲/۷۳	۱/۵۱	۱/۳۵	۰/۹۹۹
		توان‌بخشی شناختی/کنترل	۳۸/۶۹–۳۲/۷۳	۵/۹۶	۱/۳۱	۰/۰۰۱
		مصاحبه انگیزشی/کنترل	۳۸/۶۹–۳۴/۲۵	۴/۴۴	۱/۳۴	۰/۰۱۱

بحث

این مطالعه با هدف ارزیابی تأثیر درمان مبتنی بر توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی برکاهش ولع و عملکردهای شناختی مردان CUD صورت گرفته است. نتایج به دست آمده نشان داد مداخلات توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی تاثیر معناداری بر کاهش میزان ولع مصرف و بهبود تصمیم‌گیری در شرایط ابهام و حافظه کاری، بازداری پاسخ و سرعت پردازش مردان CUD داشته‌اند؛ در حالی که هر دو مداخله در هیچ یک از متغیرهای مورد بررسی تفاوت معناداری با

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

یکدیگر نداشته‌اند. مصاحبه انگیزشی یک رویکرد شخص محور که به مراجع کمک می‌کند بر دوگانگی یا عدم عزم خود برای تغییر رفتار غلبه کند. مصاحبه انگیزشی به فردکمک می‌کند تا از مراحل مقدماتی قبل از تفکر، تفکر و اجرا که شامل مرحله تصمیم‌گیری، اقدام و عود است با ایجاد تغییر در نگرش خود نسبت به کاهش مصرف مواد حرکت کند. مصاحبه انگیزشی یک درمان روان‌شناختی مهم است که به افراد CUD کمک می‌کند تا تصمیم بگیرند رفتار خود را در مورد مصرف تغییر دهند (۳۰)؛ اما بر اساس مطالعات موجود میزان موفقیت درمان‌های مختلف مانند مصاحبه انگیزشی در افراد CUD پایین و در حد متوسط بوده است (۲۲). در زمینه معنادار نبودن اثر بخشی این دو نوع مداخله می‌توان گفت مطالعات نشان‌گر اثربخشی موثر مداخله توان‌بخشی شناختی در سایر اختلالات اعتیادی (۳۱) و یا افرادی که همزمان با مصرف کانابیس از سایر اختلالات شناختی نیز رنج می‌برده‌اند بوده است (۳۲) و می‌توان تصور کرد که بهبودی در عملکرهای شناختی افراد CUD از طریق توان‌بخشی شناختی موجب بهبودی در عملکردهای اجرایی شناختی و در پی آن بهبودی در رفتارهای اعتیادی مانند کنترل و بازداری شده است که این نیز به نوبه خود موجب کاهش ولع خواهد شد و از آنجا که ولع یکی از پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی عود در اختلال CUD است کاهش آن می‌تواند موجب کاهش احتمال عود در مصرف‌کنندگان کانابیس شود.

از سویی دیگر با توجه به این که اکثریت افراد CUD جوانان و نوجوانان هستند (۳۳) می‌توان تصور کرد که درمان‌های ابزارمحور مانند درمان‌های باز توانی شناختی بر اساس برنامه‌های رایانه‌ای در این گروه از افراد مقبول‌تر بوده و احتمال پای‌بندی و ادامه این نوع از درمان‌ها در این گروه‌های سنی بالاتر است و لذا علت عدم تفاوت موجود در نتایج حاصل از مداخله توان‌بخشی شناختی به عنوان الگویی از مداخله که کمتر در درمان اختلالات CUD مورد استفاده قرار گرفته با مصاحبه انگیزشی که دارای پشتیبانی قوی‌تری از ادبیات در جهت کاهش مصرف مواد و کانابیس بوده است را نیز می‌توان در همین مورد جستجو کرد چرا که در مطالعه حاضر نیز اکثریت مشارکت‌کنندگان در گروه‌های سنی جوان و نوجوان قرار داشته‌اند. در ادامه با توجه به موجود نبودن مطالعات در زمینه مقایسه مداخلات اثربخشی توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی در زمینه اعتیاد به کانابیس و سایر رفتارهای اعتیادی مقایسه میان این مطالعه و مطالعاتی که در زمینه توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی در سایر مصرف‌کنندگان مواد و اختلالات مشابه بوده‌اند صورت گرفته است. همسو با یافته‌های مطالعه حاضر در یک کارآزمایی کنترل شده تصادفی که امکان‌سنجی و اثربخشی آموزش حافظه کاری رایانه‌ای را در افراد بستری برای درمان اعتیاد بررسی کرده نتایج نشان داده است که گروه آزمایش در عملکرد اجرایی بهبود داشته‌اند. با این حال، هیچ اثر قابل توجهی برای انتقال تاخیری مشاهده نشده است (۳۴). نتایج مطالعه‌ای دیگر در مصرف‌کنندگان الکل نشان داد آموزش شناختی می‌تواند عملکرد حافظه کاری را در افراد مبتلا به اختلال مصرف الکل بهبود بخشد (۳۵). همچنین در مطالعه‌ای که با استفاده از توان‌بخشی شناختی دات پراب به بازتوانی شناختی در افراد مصرف‌کننده مواد پرداخته بود نتایج نشان داد اصلاح سوگیری توجه می‌تواند منجر به بهبود اثربخشی مداخله کلاسیک درمان‌های اعتیاد شود. علاوه بر این، مداخلات مبتنی بر اصلاح سوگیری توجه، مداخلات کارآمدتری هستند (۳۶)؛ بنابراین توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی به عنوان مداخلات شناختی و روان‌شناختی امیدوارکننده با هدف پرداختن به چالش دوگانه کاهش ولع مصرف کانابیس و افزایش عملکردهای شناختی ظاهر شده‌اند. با این حال، در مورد اثربخشی ترکیبی آنها و مکانیسم‌های پیچیده زیربنای تأثیرات آنها، مطالب زیادی باقی مانده است. بنابراین، پژوهش‌های آینده برای درک همه جانبه اثرات هم افزایی آنها بر ولع و عملکردهای شناختی ضروری است و راه را برای درمان‌های هدفمندتر و فردی برای مصرف‌کنندگان کانابیس هموار می‌کند.

با توجه به نیاز به درمان‌های نوآورانه به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود این نوع از درمان‌ها در جمعیت‌های گوناگون دارای اختلال وابستگی به کانابیس اجرا کرده و مقایسه میان اثربخشی این نوع از مداخلات با سایر روش‌های مداخله‌ای موجود صورت بگیرد تا تعمیم‌پذیری نتایج افزایش‌یافته و قدرت تعمیم نتایج بالاتر رود.

این مطالعه به دلیل ماهیت اختلال مورد بررسی از شیوه نمونه‌گیری در دسترس استفاده کرده است که می‌تواند در تعمیم‌پذیری نتایج این مطالعه تأثیر داشته باشد. همچنین باتوجه‌به وضعیت این بیماران، انجام مداخله شم در این گروه از افراد از نظر اخلاقی امکان‌پذیر نبود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که مداخلات توان‌بخشی شناختی و مصاحبه انگیزشی تأثیرات امیدوارکننده‌ای در کاهش ولع مصرف و بهبود عملکردهای شناختی در مصرف‌کنندگان کانابیس داشته‌اند. این یافته‌ها بیانگر آن است که به کارگیری هم‌زمان این رویکردها می‌تواند مسیر را برای توسعه درمان‌های هدفمند و فردمحور در زمینه مصرف کانابیس هموار سازد.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه جهت اخذ PhD رشته روان‌شناسی عمومی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد بروجرد با شناسه اخلاق IR.IAU.B.REC.1399.060 است. لازم به ذکر است که شرکت در مطالعه کاملاً داوطلبانه بوده و شرکت‌کنندگان می‌توانستند در هر زمان بدون هیچ هزینه اضافی یا عوارض جانبی، مطالعه را ترک کنند.

مشارکت نویسندگان

در این مطالعه کلیه نویسندگان مشارکت یکسان داشته‌اند.

منابع مالی

کلیه منابع مالی این مطالعه توسط خود پژوهشگران تأمین و هیچ حمایت مالی خارجی دریافت نکرده است.

تشکر و قدردانی

از کلیه مشارکت‌کنندگان که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

کلیه نویسندگان اعلام می‌دارند در این مطالعه تعارض منافعی نداشته‌اند.

References

1. Hurst T. World Drug Report. In: Bernat FP, Frailing K, editors. The Encyclopedia of women and crime. 1st ed. Hoboken, New Jersey:Wiley;2019. pp. 1-2.

2. Beyer E, Poudel G, Antonopoulos S, Thomson H, Lorenzetti V. Brain reward function in people who use cannabis: A systematic review. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2024;17:1323609.

3. Ngoy A, Tang VM, Xiao K, Blumberger DM, George TP, Gowin JL, et al. Neuromodulation for cannabis use: A scoping review. *Brain Sciences*. 2024;14(4):356.

4. Auriacombe M, Serre F, Denis C, Fatseas M. Diagnosis of addictions. In: Pickard H, Ahmed S, editors. The Routledge handbook of philosophy and science of addiction. 1st ed. London:Routledge;2018. pp. 132-144.

5. Billieux J, Fineberg NA, King DL, Rumpf H-J. Disorders due to addictive behaviors and impulse control disorders. In: Reed GM, Ritchie PLJ, Maercker A, Rebello TJ, editors. A psychological approach to diagnosis: Using the ICD-11 as a framework. Washington:American Psychological Association;2024. pp. 289-309

6. Kaniuka MI, Rosler R. Cannabis impact on working memory, inhibitory response and risk decision making in people under 30 years of age: A systematic review. *Interamerican Journal of Health Sciences*. 2023;3:23.

7. Morie KP, Potenza MN. A mini-review of relationships between cannabis use and neural foundations of reward processing, inhibitory control and working memory. *Frontiers in Psychiatry*. 2021;12:657371.

8. Pouliquen M, Auriacombe M. Psychotherapeutic interventions for cannabis use disorder. What do we know and what should we do?. *L'encephale*. 2022;48(1):70-77.

9. Serre F, Fatseas M, Swendsen J, Auriacombe M. Ecological momentary assessment in the investigation of craving and substance use in daily life: A systematic review. *Drug and Alcohol Dependence*. 2015;148:1-20.

10. Stanger C, Scherer EA, Vo HT, Babbin SF, Knapp AA, McKay JR, et al. Working memory training and high magnitude incentives for youth cannabis use: A SMART pilot trial. *Psychology of Addictive Behaviors*. 2020;34(1):31-39.

11. Lees R, Hines LA, Hindocha C, Baio G, Shaban ND, Stothart G, et al. Effect of four-week cannabidiol treatment on cognitive function: secondary outcomes from a randomised clinical trial for the treatment of cannabis use disorder. *Psychopharmacology*. 2023;240(2):337-346.

12. Sofuoglu M, Sugarman DE, Carroll KM. Cognitive function as an emerging treatment target for marijuana ad-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

diction. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*. 2010;18(2):109-119.

13. Vuilleumier C, Scherbaum N, Bonnet U, Roser P. Cannabinoids in the treatment of cannabis use disorder: Systematic review of randomized controlled trials. *Frontiers in Psychiatry*. 2022;13:867878.

14. Singh A, Jahan M. Dominic. Incorporating cognitive retraining for management of individuals having cannabis dependence currently abstinent. *MOJ Addiction Medicine & Therapy*. 2017;3(5):158-160.

15. Verdejo-Garcia A. Cognitive training for substance use disorders: Neuroscientific mechanisms. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2016;68:270-281.

16. Anderson AC, Youssef GJ, Robinson AH, Lubman DI, Verdejo-Garcia A. Cognitive boosting interventions for impulsivity in addiction: A systematic review and meta-analysis of cognitive training, remediation and pharmacological enhancement. *Addiction*. 2021;116(12):3304-3319.

17. Motka F, Wittekind CE, Ascone L, Kuhn S. Efficacy and working mechanisms of a Go/No-Go task-based inhibition training in smoking: A randomized-controlled trial. *Behaviour Research and Therapy*. 2025;185:104672.

18. Ramey T, Regier PS. Cognitive impairment in substance use disorders. *CNS Spectrums*. 2019;24(1):102-113.

19. Weigard A, Matzke D, Tanis C, Heathcote A. A cognitive process modeling framework for the ABCD study stop-signal task. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2023;59:101191.

20. Le Foll B, Tang VM, Rueda S, Trick LV, Boileau I. Cannabis use disorder: From neurobiology to treatment. *The Journal of Clinical Investigation*. 2024;134(20):e172887.

21. Bonsack C, Gibellini Manetti S, Favrod J, Montagrin Y, Besson J, Bovet P, et al. Motivational intervention to reduce cannabis use in young people with psychosis: A randomized controlled trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2011;80(5):287-297.

22. Nguyen N, Bold KW, McClure EA. Urgent need for treatment addressing co-use of tobacco and cannabis: An updated review and considerations for future interventions. *Addictive Behaviors*. 2024;158:108118.

23. Krysta K, Pilarska E, Krupka-Matuszczyk I, Siudek W, May-Majewski A. Role of cognitive rehabilitation in patients suffering from schizophrenia with a comorbid addiction to amphetamine and cannabis. *European Psychiatry*. 2015;30(S1):1.

24. Ekhtiari H, Edalati H, Behzadi A, Safaei H, Noori M, Mokri A. Designing and evaluation of reliability and validity of five visual cue-induced craving tasks for different groups of opiate abusers. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2008;14(3):337-349. (Persian)

25. Rezvanian S, Saraei MA, Mohajeri H, Hassani Abharian P. The effect of Different tDCS protocols on drug craving and cognitive functions in methamphetamine addicts. *Basic and Clinical Neuroscience*. 2022;13(3):349-355.

26. Aram S, Levy L, Patel JB, Anderson AA, Zaragoza R, Dashtestani H, et al. The Iowa gambling task: A review of the historical evolution, scientific basis, and use in functional neuroimaging. *Sage Open*. 2019;9(3):2158244019856911.

27. Connors GJ, DiClemente CC, Velasquez MM, Donovan DM. Substance abuse treatment and the stages of change: Selecting and planning interventions. 2nd ed. New York:Guilford Press;2013. p. 370.

28. Ashoor Zadeh E, Mousavi Nasab SMH, Towhidi A. Psychometric characteristics of inhibition component of executive functions: Comparing normal people with clinical disorders. *Advances in Cognitive Sciences*. 2022;24(2):99-112. (Persian)

29. Velasquez MM, Crouch C, Stephens NS, DiClemente CC. Group treatment for substance abuse: A stages-of-change therapy manual. New York:Guilford Publications;2001.

30. Ayantunde A, Lawal M, Gbenga P, Adetola A. Using motivational interviewing in drug management: The determinants, progression, and outcome. *Journal of Addiction Research & Treatment*. 2024;3(1):101.

31. Faridi A, Taremian F, Thatcher RW. Comparative analysis of LORETA Z Score neurofeedback and cognitive rehabilitation on quality of life and response inhibition in individu-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

als with opioid addiction. *Clinical EEG and Neuroscience*. 2025;56(2):131-139.

32. Tatar O, Bakouni H, Abdel-Baki A, Jutras-Aswad D. Technology-based psychotherapeutic interventions for decreasing cannabis use in people with psychosis: A systematic review update. *Cannabis and Cannabinoid Research*. 2025;10(1):11-17.

33. Gex KS, Leone RM, Aungst J, Branson K, Gray KM, Tomko RL. Identifying brief intervention factors to improve cannabis related outcomes in adolescents and young adults: A systematic review of sample characteristics and intervention components. *Journal of Substance Use and Addiction Treatment*. 2024;161:209335.

34. Hendershot CS, Wardell JD, Vandervoort J, McPhee MD, Keough MT, Quilty LC. Randomized trial of working memory training as an adjunct to inpatient substance use disorder treatment. *Psychology of Addictive Behaviors*. 2018;32(8):861-872.

35. Khemiri L, Brynte C, Stunkel A, Klingberg T, Jayaram-Lindstrom N. Working memory training in alcohol use disorder: A randomized controlled trial. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 2019;43(1):135-146.

36. Nowrouzi A, Hamid N, Beshlideh K, Marashy SA. The effectiveness of attentional bias modification on attentional bias, pre-attentional bias and craving in abstinent addicts. *Advances in Cognitive Sciences*. 2020;21(4):12-22.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 15-29

The relationship between autobiographical memory and future thinking with wisdom: The mediating role of emotion regulation and exploratory reflection in a non-clinical adult sample

Aida Ayazi[1], **Alireza Moradi**[2*], **Vida Mirabolfathi**[3]

1. PhD Candidate in Cognitive Psychology, Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran
2. Professor in Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor in Cognitive Psychology, Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran

Recieved: 7 Apr. 2025
Revised: 3 Jun. 2025
Accepted: 23 Jun. 2025

Keywords
Wisdom
Autobiographical memory
Future thinking
Emotion regulation
Exploratory reflection attitude

Corresponding author
Alireza Moradi, Professor in Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email: Moradi@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.15

Abstract

Introduction: Defining and operationalizing wisdom as the pinnacle of psychological maturity is a multidimensional and complex task. Despite its theoretical and practical importance, research gaps still remain. Considering the role of life experiences in clarifying the concept of wisdom, the present study aimed to examine the relationships among wisdom, autobiographical memory, and future thinking, as well as the mediating roles of emotion regulation and exploratory reflection.

Methods: This study was conducted within a positivist paradigm using a quantitative approach and a correlational design based on path analysis. The population consisted of individuals aged 20 to 50, from whom 450 participants were selected through convenience sampling. The instruments included the Self-Assessed Wisdom Scale, the Difficulties in Emotion Regulation Scale, the Exploratory Reflection Scale, the Autobiographical Memory Test, and the Future Thinking Test. Data were analyzed using SPSS-27 and AMOS-24.

Results: The proposed model demonstrated a good fit (GFI=0.98, CFI=0.97). The relationship between autobiographical memory and wisdom was significant, with emotion regulation as a mediator ($P<0.001$, $\beta=-1.94$). However, future thinking was not significant through this pathway ($P=0.089$, $\beta=0.38$). The pathway from autobiographical memory to wisdom through exploratory reflection was significant ($P<0.001$, $\beta=0.29$). The complete model explained 47% of the variance in wisdom, whereas the model without mediators explained only 14%.

Conclusion: The mediating variables of emotion regulation and exploratory reflection play an important role in explaining wisdom. According to the findings, wisdom is more closely related to how individuals regulate their emotions and reflect upon life than to the content of past experiences or future thinking. These findings may serve as a basis for psychological and educational interventions aimed at strengthening these skills.

Citation: Ayazi A, Moradi A, Mirabolfathi V. The relationship between autobiographical memory and future thinking with wisdom: The mediating role of emotion regulation and exploratory reflection in a non-clinical adult sample. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):15-29.

Extended Abstract

Introduction

The concept of wisdom is regarded as the apex of psychological and social maturity. Over the past thirty years, wisdom has been studied through implicit and explicit theories. More Life Experience Model, connecting wisdom to autobiographical memory — a complex cognitive system involved in recalling life experiences — by emphasizing learning from negative experiences and transformational life phases. The strength of the More

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

model lies in its emphasis on reflection. It encourages individuals to intentionally revisit their memories and explore how a reflective mindset can contribute to wisdom. While many theories underscore cognitive regulation as central to wisdom, some studies indicate a strong inverse relationship between negative emotions and wise reasoning. However, future thinking received less emphasis. In complementing More's autobiographical model, this study aims to examine whether exploratory reflection attitude mediates between specific autobiographical memory and wisdom, and whether emotion regulation can indirectly link this type of memory with wisdom. Given the connection between autobiographical memory and future thinking in common neural pathways, this question arises: Can future thinking be linked to wisdom through mediating emotion regulation?

Methods

The study employs a descriptive-correlational design with path analysis, focusing on midlife adults aged 20 to 50. The target sample size is 420 individuals, accounting for potential dropouts and the number of latent and manifest variables. Four hundred fifty participants were selected through convenience sampling and online methods, according to specific inclusion and exclusion criteria. Participants must provide informed consent, fall within the specified age range, and possess adequate literacy. Exclusion criteria include incomplete questionnaires, and a psychiatric hospitalization history. Inclusion criteria were informed consent, age 20-50, and adequate literacy. Exclusion criteria included incomplete data, and a psychiatric hospitalization history.

Measures comprised five well-validated self-report and performance instruments. Wisdom was measured via the Self-Assessed Wisdom Scale (SAWS), demonstrating excellent internal consistency (α=0.90). Autobiographical memory performance was indexed using the Autobiographical Memory Test (AMT; α=0.84), while future thinking was assessed with the Episodic Future Thinking Test (EFT-T; α=0.90). Emotion regulation difficulties were captured by the Difficulties in Emotion Regulation Scale (DERS), yielding a reliability coefficient of α=0.95. Finally, to measure exploratory reflective processing, the scale used in the study by Gluck et al (2019) was employed (α=0.80) (33).

Results

Four hundred fifty adults aged 20 to 50 years (M=34.52, SD=7.53) participated in the study. Educational attainment was highest among those with a bachelor's degree (n=208) and lowest among participants without a diploma (n=2). Correlational analyses revealed a strong positive association between autobiographical memory and future thinking (r=0.58, P<0.01). Autobiographical memory was also positively related to exploratory reflection (r=0.37, P<0.01) and inversely related to emotion regulation difficulties (r=–0.31, P<0.01). Wisdom demonstrated its strongest associations with exploratory reflection (r=0.58, P<0.01) and emotion regulation difficulties (r=–0.52, P<0.01).

In mediation analyses, both exploratory reflection and emotion regulation difficulties fully mediated the autobiographical memory → wisdom link, rendering the direct path non-significant (P=0.311). By contrast, emotion regulation difficulties did not mediate the future thinking → wisdom association (P=0.736). Structural equation modeling yielded excellent fit indices (CFI=0.977, GFI=0.986) and accounted for 47% of the variance in wisdom.

Pearson correlation is used to examine the relationship between the research variables. The obtained results indicated that the independent variables, including autobiographical memory and future thinking, have a high positive correlation with each other (r=0.58, P<0.01). Among

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

the independent variables, autobiographical memory has a greater correlation with the mediating variables, consequently showing a correlation score of (r=0.37) (P<0.01) with the reflective exploratory attitude and (r=-0.31) (P<0.01) with emotion regulation. Although the dependent variable (wisdom) is significantly correlated with all research variables, it shows a stronger correlations with the mediating variables, reflective exploratory attitude (r=0.58, P<0.01) and emotion regulation (r=-0.52, P<0.01).

The indices of fit indicate that the hypothesized model provides a good fit to the observed data. The relationship between the independent variables (autobiographical memory and future thinking) and the dependent variable (wisdom) in the direct model is significant (P<0.05). Upon entering the mediating variables into the model, the relationships between autobiographical memory and the mediating variables, reflective exploratory attitude (P<0.001) and emotion regulation (P<0.001), become significant. In contrast, the direct relationship between autobiographical memory and wisdom becomes non-significant (P=0.311). This indicates that the reflective-exploratory attitude and emotion-regulation variables are considered complete mediators between autobiographical memory and wisdom. However, for the independent variable, future thinking, the indirect relationship to wisdom through the mediating variable of emotion regulation is insignificant. The final Model is shown in Figure 1.

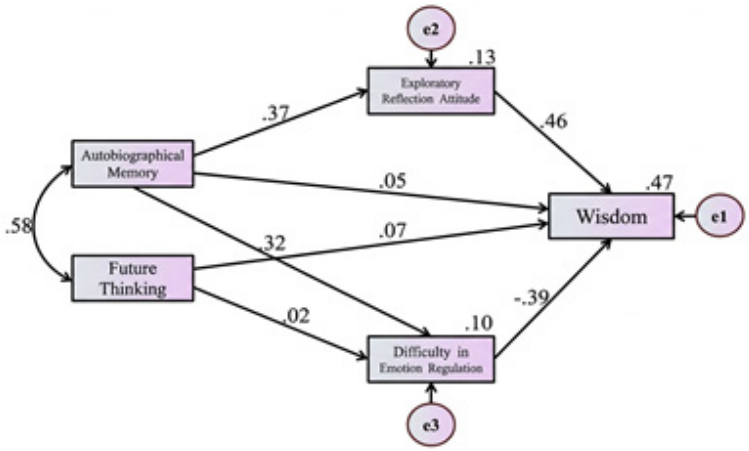


Figure 1. Standardized path coefficients for the complete structural model

Discussion

The results confirm a significant indirect relationship between autobiographical memory and wisdom, with emotional regulation and exploratory reflection serving as full mediators. This aligns with the MORE model and Kunzmann's research, demonstrating that wise individuals:

1. Derive reasoned insights from meaningful processing of past experiences

2. Regulate emotions adaptively—neither suppressing nor prolonging negative states

3. Seek emotional integration rather than superficial positivity

Mechanisms Supported: Autobiographical Memory: Detailed, meaningful memories become substrates for wisdom when processed reflectively. Exploratory Reflection: Facilitates learning from challenging experiences, requiring deeper cognitive-emotional processing. Emotional Regulation: Wise individuals show mindful (non-ruminative) processing of memories, enabling constructive meaning-making.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

The hypothesized mediation of future thinking → wisdom via emotional regulation was not supported. Conway's remembering-imagining system explains the link between autobiographical memory and future thinking. However, future thinking's primary function appears to be: Planning optimization (mental simulation of scenarios to preempt failure), and Cognitive (not affective) mediation may better explain its wisdom connection.

Conclusion

Wisdom is nurtured through reflective engagement with life stories and emotional resilience. Clinically, interventions promoting exploratory reflection (e.g., narrative therapy) and emotion regulation (e.g., mindfulness) could enhance wisdom. For research, integrating cognitive mediators (e.g., cognitive flexibility) may clarify the future thinking's role.

Ethical Considerations

Adherence to ethical research principles: The research proposal was approved by the Ethics Committee of the Institute of Cognitive Science with the ethics code (IR.UT.IRICSS.REC.1402.015).

Authors' contributions

All authors participated in topic selection, study design, and concept definition. The final version of the article is the impact of discussing the results and reaching a consensus among the authors.

Funding

The researcher funded the project execution costs.

Acknowledgments

We sincerely thank all participants who dedicated their time to this research.

Conflict of interest

This study had no conflicts of interest.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
صفحات ۲۹-۱۵
مقاله پژوهشی

رابطه حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر با خرد: نقش میانجی تنظیم هیجان و تامل اکتشافی در نمونه غیر بالینی بزرگسال

آیدا ایازی[۱]، علیرضا مرادی[۲*]، ویدا سادات میرابوالفتحی[۳]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲. استاد روان‌شناسی بالینی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. استادیار روان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۸
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۳/۱۳
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۲

واژه‌های کلیدی
خرد
تفکر آینده‌نگر
تنظیم هیجان
حافظه خودزندگی‌نامه‌ای
نگرش تأملی اکتشافی

نویسنده مسئول
علیرضا مرادی، استاد روان‌شناسی بالینی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
ایمیل: Moradi@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.15

چکیده

مقدمه: تعریف و عملیاتی‌سازی «خرد» به عنوان نقطه اوج بلوغ روان، امری چندبعدی و پیچیده است و با وجود اهمیت نظری و کاربردی آن، همچنان خلا پژوهشی وجود دارد. با توجه به نقش تجارب زندگی در روشن‌تر شدن مفهوم خرد، هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه خرد با حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر و نقش میانجی تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی بود.

روش کار: این پژوهش در چارچوب پارادایم اثبات‌گرایی و با رویکرد کمی در قالب طرح همبستگی از نوع تحلیل مسیر انجام شد. جامعه شامل افراد ۲۰ تا ۵۰ سال بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس ۴۵۰ نفر انتخاب شدند. ابزارها شامل مقیاس خودارزیابی خردمندی، دشواری در تنظیم هیجان، تأمل اکتشافی، آزمون خاطرات خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر بودند. داده‌ها با نرم‌افزارهای SPSS-27 و AMOS-24 تحلیل شدند.

یافته‌ها: مدل پیشنهادی از برازش مناسبی برخوردار بود (CFI=۰/۹۷، GFI=۰/۹۸). رابطه حافظه خودزندگی‌نامه‌ای با خرد با میانجی تنظیم هیجان معنادار بود (β=-۱/۹۴، P<۰/۰۰۱). اما تفکر آینده‌نگر از این مسیر معنادار نبود (β=۰/۳۸، P<۰/۰۸۹). مسیر حافظه خودزندگی‌نامه‌ای از طریق تامل اکتشافی با خرد معنادار بود (β=۰/۲۹، P<۰/۰۰۱). مدل کامل ۴۷ درصد واریانس خرد را تبیین کرد، در حالی‌که مدل بدون میانجی تنها ۱۴ درصد را تبیین نمود.

نتیجه‌گیری: متغیرهای میانجی تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی در تبیین خرد نقش مؤثری دارند. مطابق نتایج، خردمندی بیش از آن که به محتوای تجارب گذشته یا تفکر آینده وابسته باشد، به نحوه تنظیم هیجان و شیوه تأمل فرد نسبت به زندگی مرتبط است. یافته‌ها می‌توانند مبنای مداخلات روان‌شناختی و آموزشی برای تقویت این مهارت‌ها قرار گیرند.

مقدمه

دوران بزرگسالی اولیه و میانی (۲۰ تا ۵۰ سالگی) یک مرحله تحولی کلیدی است که با بلوغ ساختارهای شناختی و هیجانی، فرصتی منحصر به فرد برای بازنگری و معنابخشی به روایت زندگی فراهم می‌آورد. در این دوره، بازاندیشی بر تجارب گذشته بستری برای شکوفایی «خرد» ایجاد می‌کند؛ قابلیتی که به عنوان «شایستگی فرد در مواجهه و سازگاری با مسائل پیچیده و دشوار زندگی» تعریف می‌شود (۱). در سه دهه اخیر، پژوهش‌های روان‌شناختی با برداشتن گام‌های اساسی در زمینه مفهوم‌پردازی این سازه، خرد را به عنوان یک قابلیت چندبعدی و قابل پرورش معرفی کرده‌اند که اهمیت مطالعه آن را دو چندان می‌کند (۲). تلاش‌های علمی برای مفهوم‌سازی این سازه چند بعدی بر دو پایه اصلی استوار است: رویکرد مبتنی بر نظریه‌های ضمنی (نظرات عامه در مورد خرد) که پژوهش‌های اولیه بر این مبنا شکل گرفت و استفاده

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

از روش‌های تجربی که مبتنی بر نظریه‌های آشکار است (۳). در یک دسته‌بندی کلی، مدل‌های علمی خرد نیز به دو شاخه تقسیم می‌شوند: مدل‌های شناخت‌محور مانند مدل علمی پارادایم برلین و مدل‌های یکپارچه‌نگر مانند مدل سه‌بعدی خرد که با تلفیق جنبه‌های شناختی و هیجانی، تصویری جامع‌تر از این مفهوم ارائه می‌دهند (۴).

هرچند مدل‌های علمی خرد به بررسی مؤلفه‌های شناختی و غیرشناختی پرداخته‌اند، اما نقش تجربه‌های زیسته - نظیر شکست‌ها یا عبور از بحران‌های زندگی - به مثابه بستری برای پرورش خردمندی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در واقع، یک اتفاق نظر گسترده، هم در باور عمومی و هم در دیدگاه متخصصان وجود دارد که خرد حاصل مواجهه با سختی‌ها و پیچیدگی‌های زندگی است (۲). افزون بر این، نتایج پژوهش Gluck و همکاران که به صورت مروری انجام شد، نشان می‌دهد که در بیشتر پژوهش‌ها، اگرچه خرد بر بنیان‌های شناختی استواری تکیه دارد، هسته اصلی آن را دانشی شکل می‌دهد که با تجارب عملی زندگی پیوند خورده است (۵). مطابق با این دیدگاه، خرد یک سیستم دانش مبتنی بر تجربه است که کارکرد اصلی آن پرداختن به مسائل اساسی و عملی زندگی است (۶). با این وجود، تعداد مدل‌هایی که به رابطه میان خاطرات زندگی و خردمندی پرداخته‌اند، محدود است. معدود مدل‌هایی نیز که بررسی ادوار زندگی را برای تعریف خرد ضروری شمرده‌اند، آن را دارای پیوندی ناگسستنی با تجارب زندگی می‌دانند (۷).

در این چارچوب نظری، پرسش اساسی این است که چگونه تجارب زندگی زمینه را برای رشد خرد فراهم می‌آورند؟ برای پاسخ به این پرسش بنیادین، به طور معمول سه حوزه کلیدی در روان‌شناسی شامل روان‌شناسی شناختی، روان‌شناسی تحولی و پژوهش‌های مرتبط با حافظه خودزندگی‌نامه‌ای با یکدیگر تعامل می‌کنند (۸). یکی از شناخته‌شده‌ترین مدل‌های شناختی که خرد را به عنوان یک ساختار قابل پرورش در طول عمر در نظر می‌گیرد، مدل تجربه زندگی مور (MORE) است. این مدل از طریق بررسی حافظه خودزندگی‌نامه‌ای، فرآیند یادگیری از تجارب منفی و مراحل رشدی، یک چارچوب مفهومی در راستای تبیین خرد ارائه می‌دهد (۶، ۹). بر اساس یافته‌های این مدل، افراد خردمند از چهار منبع اصلی؛ یعنی احساس تسلط، گشودگی به تجربه، تأمل و تنظیم هیجانی برخوردارند (۹). بر این اساس، «حافظه خودزندگی‌نامه‌ای» را می‌توان زیربنای شناختی خرد دانست؛ زیرا با سازمان‌دهی تجارب زیسته، مواد خام لازم برای فرآیند «تأمل» را فراهم می‌کند. با این حال، حتی طراحان اصلی این مدل نیز اذعان دارند که چارچوب مفهومی آنها همچنان نیازمند پژوهش‌ها و اعتبارسنجی‌های تجربی بیشتری است.

مهم‌ترین عامل برای رشد خرد، تامل است که ترکیبی از به یادآوردن و بازسازی تجارب زندگی و جنبه دیگر تفسیر و ارزشیابی کامل خاطرات است که هر سه جنبه شناختی، هیجانی و انگیزشی را در بر می‌گیرد (۱۰). فرد خردمند نیازمند توسعه یک سبک تاملی شناختی است که عقلانیت را در تعبیر و تفسیر محافظت و ترویج می‌کند. این نوع عقلانیت، فرد را از یک چرخه بازخوردی که تفسیر نامناسبی از مشکلات را حفظ و تکرار می‌کند و با بی‌خردی در ارتباط است، باز می‌دارد (۱۱). از دیدگاه مدل MORE، محتوای تجارب گذشته به‌خودی‌خود کافی نیست. در مقابل، «فرآیند پردازش» این تجارب، یعنی تأملی که واقعیت عینی را با نظام ارزشی فرد پیوند دهد، نقشی تعیین‌کننده در رشد خرد ایفا می‌کند (۸). یکی از نقاط قوت برجسته مدل MORE در ارتباط با عامل تأمل، تأکید جامع آن بر چگونگی ادغام پردازش‌های شناختی و هیجانی مرتبط با رویدادهای زندگی در ساختار روایت خودزندگی‌نامه‌ای فرد و در نتیجه، تقویت و ارتقاء سطح خرد است (۱۲).

در نظریه ساخت روایی معنا (Narrative Meaning Making)، دو نوع اصلی از فرایندهای تأملی شناسایی شده‌اند که نقش کلیدی در چگونگی درک و معنابخشی افراد به تجربیات خود ایفا می‌کنند (۱۳). این دو فرایند عبارتند از فرایند تأملی اکتشافی (Exploratory Reflection Process) و فرایند تأملی تعالی‌بخش (Redemptive Reflection Process). فرایند تاملی اکتشافی، یک نگرش تحلیلی به رویدادهای زندگی با هدف استخراج معنا است (یعنی درس و بینشی که فرد از گذشته می‌آموزد) که با جمله «آموخته‌ام که...» کامل می‌شود. اما در فرایند تعالی‌بخش، فرد تجربه منفی اولیه را با گذشت زمان به عنوان رویدادی مثبت معنا می‌کند (۱۴). بر اساس نگرش تاملی استخراج معنا، فرد می‌بایست یاد گرفته باشد که بیاموزد؛ یعنی الگوهای مهم را تشخیص داده، در این الگوها مداخله کند و آنها را به طریقی بازسازی کند که نحوه پردازش اطلاعات در آن الگوها بهبود یابد (۱۵). این سبک شناختی، درک ما را از مرتبط بودن اطلاعات به واقعیت و حس منطقی بودن افزایش می‌دهد (۱۶). در پژوهش حاضر، تامل اکتشافی به عنوان میانجی، برای کشف مفاهیم جدید و پر کردن شکاف پژوهشی انتخاب شد تا پایه‌ای برای مطالعات آینده نیز باشد.

یکی از خلأهای پژوهشی مهم در این ارتباط، نقش حافظه خودزندگی‌نامه‌ای اختصاصی با تامل در ساخت یک روایت یکپارچه است که به عنوان یک سیستم شناختی پیچیده، نه تنها در یادآوری تجارب گذشته، بلکه در برنامه‌ریزی برای آینده نیز نقش اساسی ایفا می‌کند (۱۷). وجه تمایز این حافظه از دیگر انواع حافظه، رابطه آن با خود است که اساس خودآگاهی را شکل می‌دهد و در خدمت هویت

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

(کیستی و تداوم خود) است و با یادگیری، حل مسئله و برنامه‌ریزی برای اهداف آینده ارتباط دارد (۱۸). تفاوت‌های فردی در ساخت حافظه خودزندگی‌نامه‌ای منسجم وجود دارد که می‌تواند بر روند هیجانی_شناختی و تعدیل اثر تجارب منفی مؤثر باشد (۱۹).

یکی از مؤلفه‌های شناختی مرتبط با حافظه خودزندگی‌نامه‌ای، تفکر آینده‌نگر است (۲۰) که تاکنون در مطالعات مرتبط با خرد کمتر مورد توجه قرار گرفته است. تفکر آینده‌نگر نقش بسزایی در فرآیندهای شناختی، هیجانی و رفتاری ایفا می‌کند. حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر، به دلیل وابستگی مشترک به سیستم حافظه رویدادی (۲۱) و ارتباط با فعالیت هیپوکامپ و لوب گیجگاهی میانی، از تعاملات نزدیکی برخوردارند (۲۲). افرادی که در به یاد آوردن خاطرات شخصی گذشته مشکل دارند، در اندیشیدن به رویدادهای آینده نیز دارای مشکل هستند (۲۰).

بسیاری از مدل‌های خرد، به دلیل نادیده گرفتن فرآیندهای هیجانی یا ارائه تعاریف مبهم از این فرآیندها، از جامعیت لازم برخوردار نیستند. این در حالی است که موقعیت‌ها و شرایطی که نیازمند واکنش‌های خردمندانه هستند، اغلب پیچیده و چندوجهی بوده و با ابهاماتی همراه است؛ برای نمونه، حل منازعات خانوادگی یا مواجهه با فقدان عزیزان، همگی مستلزم درگیری با طیف وسیعی از هیجانات هستند (۱۴). شناخت در کنار درک و به کارگیری سازنده و خلاق احساسات، معیاری برای خردمندی است (۲۳). بر مبنای مدل MORE، افراد خردمند حتی در مواجهه با موقعیت‌های مبهم و متناقض، از درک صحیحی از هیجانات خود و دیگران برخوردارند. افراد خردمند، هیجانات منفی را نه تشدید می‌کنند و نه سرکوب؛ بلکه با پذیرش و درک واقع‌بینانه مشکلات و جنبه‌های ناخوشایند زندگی، از شدت و نفوذ آنها می‌کاهند تا امکان مدیریت و تنظیم هیجانی فراهم شده و در نتیجه، ظرفیت لذت بردن از جنبه‌های مثبت زندگی نیز حفظ گردد. در این چارچوب نظری، تنظیم هیجان به عنوان یک مؤلفه اساسی و تعیین‌کننده در تکامل نهایی خرد تلقی می‌گردد (۸).

یافته‌ها نشان می‌دهند که هیجانات منفی می‌توانند تأثیر معناداری بر تفکر آینده‌نگر داشته باشند؛ به طوری که بین آینده‌نگری بدبینانه و آسیب‌های روان‌شناختی، از جمله اقدام به خودکشی، همبستگی مثبتی مشاهده شده است (۲۴). افزون بر این، یافته‌های پژوهشی حاکی از آن است که حافظه خودزندگی‌نامه‌ای از طریق سازوکارهای تفسیر خاطرات و ادغام هیجانات در تجارب زندگی، نقش محوری در تنظیم هیجان ایفا می‌کند (۲۵). با استناد به این یافته‌ها، نقش میانجی‌گر تنظیم هیجان برای دو متغیر مستقل مورد مطالعه در نظر گرفته شد.

علی‌رغم آن که خرد یکی از مهم‌ترین سازه‌های روان‌شناختی مؤثر بر سلامت روان و کیفیت زندگی تلقی می‌شود و در سه دهه اخیر پیشرفت‌های قابل‌توجهی در مفهوم‌پردازی آن صورت گرفته، پژوهش‌های تجربی که فرآیندهای زیربنایی و سازوکار کارکردی آن را به طور نظام‌مند بررسی کنند، همچنان اندک‌اند. در این میان، یکی از حوزه‌های نوظهور پژوهشی، توجه به حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر به عنوان دو مؤلفه کلیدی در بازآفرینی روایت زندگی و تصمیم‌گیری خردمندانه است. هرچند مبانی نظری نشان می‌دهد که بازخوانی روایات شخصی بستر لازم برای شکل‌گیری بینش عمیق را فراهم می‌آورد، اما سازوکارهای دقیق این فرایند، به ویژه نقش عوامل میانجی، به خوبی شناخته نشده است. پژوهش حاضر این فرضیه را مطرح می‌کند که حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر، محتوای خام (خاطرات و تصورات) را برای رشد خرد فراهم می‌آورند، اما این محتوا به خودی خود منجر به خردمندی نمی‌شود. پردازش موفق این محتوای ذهنی، نیازمند دو فرایند کلیدی است. اولین فرایند، تنظیم هیجان است؛ توانایی مدیریت هیجانات شدید ناشی از یادآوری گذشته یا تصور آینده، به فرد اجازه می‌دهد تا از دیدگاهی متعادل به تجارب خود نگریسته و از آنها درس بیاموزد. در غیاب این توانایی، خاطرات دردناک به نشخوار فکری و تجارب مثبت به هیجان‌زدگی صرف منجر می‌شوند که هر دو مانع رشد خرد هستند. فرایند کلیدی دوم، تأمل اکتشافی است. خرد محصول تفکر عمیق و معنایابی است و نگرش تأملی_اکتشافی، آن سبک شناختی است که فرد را به کنکاش فعالانه در تجارب خود برای «استخراج معنا» و «یادگیری» سوق می‌دهد. این فرایند، داده‌های خام حافظه را به بینش‌های خردمندانه تبدیل می‌کند و به عنوان یک سازوکار شناختی محوری، ارتباط بین تجارب ذهنی و خرد را تقویت می‌نماید.

از این رو، پژوهش حاضر با هدف پر کردن شکاف پژوهشی موجود، به دنبال آزمون یک مدل یکپارچه برای تبیین خرد است. هدف اصلی، بررسی همزمان رابطه حافظه‌ی خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر با خرد، و تحلیل نقش میانجی دوگانه تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی در این ارتباط است. بر این اساس، مدل پیشنهادی پژوهش چنین فرض می‌کند که حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر پیش‌بین‌های مستقیم خرد هستند و این رابطه به طور همزمان از طریق دو سازوکار کلیدی؛ یعنی تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی میانجی‌گری می‌شود. انتظار می‌رود نتایج این مطالعه بتواند به بسط مدل‌های نظری خرد، به ویژه مدل MORE، کمک کرده و مبنای علمی لازم برای طراحی مداخلات روان‌شناختی مؤثر جهت تقویت خرد در بزرگسالان را فراهم آورد.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

روش کار

پژوهش حاضر با رویکرد توصیفی_همبستگی و با بهره‌گیری از روش تحلیل مسیر (SEM) طراحی شد. جامعه آماری شامل تمامی افراد بزرگ‌سالِ ۲۰ تا ۵۰ ساله بود که بر پایه مطالعات پیشین مناسب‌ترین دوره برای بررسی سازه خردمندی محسوب می‌شود. برای تعیین حجم نمونه، از نرم‌افزار A-priori Sample Size Calculator for Structural Equation Models استفاده شد که حداقل ۴۲۰ نفر را پیشنهاد نمود. در مرحله میدانی، ۵۱۷ نفر در پژوهش ثبت‌نام کردند که پس از اعمال ملاک‌های ورود (رضایت آگاهانه، دامنه سنی ۲۰-۵۰ سال، سواد کافی) و خروج (پرسشنامه ناقص یا سابقه اختلالات روان‌پزشکی مستند)، تعداد ۴۵۰ نفر برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. فرایند نمونه‌گیری به شیوه در دسترس و به صورت برخط انجام پذیرفت.

ابزار سنجش «پرسشنامه» از طریق پلتفرم برخط «اول فرم» طراحی و در دسترس شرکت‌کنندگان قرار گرفت. پیش از اجرا، نسخه آزمایشی پرسشنامه بر روی پنج نفر آزموده و بر اساس بازخوردهای دریافتی اصلاح شد. توزیع نهایی پرسشنامه‌ها از طریق گروه‌های دانشجویی دانشگاه‌های تهران، تربیت مدرس، سمنان و نیز مطالعات مغز و رفتار در فضای مجازی انجام گرفت. پس از گردآوری داده‌ها، تحلیل‌های توصیفی اولیه جهت شناخت شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متغیرها انجام شد و در ادامه، تحلیل‌های استنباطی اصلی با روش تحلیل مسیر در نرم‌افزار AMOS-24 پیاده‌سازی گردید.

ابزارها

مقیاس خودارزیابی خردمندی (SAWS)

این مقیاس توسط Webster (۲۰۰۷) (۲۶) طراحی شده است و دارای ۴۰ آیتم است که پنج زیرمقیاس «تنظیم هیجان»، «مرور و بازبینی خاطرات»، «تجارب بحرانی زندگی»، «گشودگی» و «شوخ‌طبعی» را در قالب طیف لیکرت شش‌درجه‌ای (۱=کاملاً مخالفم تا ۶=کاملاً موافقم) می‌سنجد. در مطالعه درتاج و همکاران همسانی درونی این مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹گزارش شده است (۲۷). در این پژوهش، ضرایب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های تجربه، تنظیم هیجانی، مرور خاطرات و بازبینی، شوخ‌طبعی و گشودگی به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۸۴، ۰/۸۰، ۰/۷۸ و ۰/۶۹ به دست آمد که همگی در محدوده قابل قبول قرار دارند.

آزمون بازیابی خاطرات خودزندگی‌نامه‌ای (AMT)

این آزمون اولین بار توسط Williams و Broadbent (۲۸) در سال ۱۹۸۶ ساخته شد. مطابق دستورالعمل ارائه شده، از هر آزمودنی خواسته می‌شود برای هر یک از واژگان با بار هیجانی متفاوت، خاطره‌ای «اختصاصی»—یعنی رخدادی با زمان و مکان مشخص و مدت زمان محدود—بازگو کند؛ سپس این پاسخ‌ها به عنوان خاطرات اختصاصی کدگذاری می‌شوند. اگر رویداد تعریف شده با ویژگی‌های اختصاصی هماهنگ باشد نمره می‌گیرد در غیر این‌صورت نمره صفر و حذف اتفاق می‌افتد. مرادی و همکاران گزارش دادند که همبستگی درون طبقه‌ای بین نمره‌گذاری دو ارزیاب برای خاطرات اختصاصی بین ۰/۸۳ تا۰/۹۴ در نوسان بود (۲۹). در پژوهش اخیر ۱۵ واژه دارای بار هیجانی متفاوت (مثبت، منفی و خنثی) انتخاب شد. همچنین در پژوهش حاضر ضریب پایایی این آزمون ۰/۸۴ به دست آمد که در محدوده مطلوب قرار دارد.

مقیاس دشواری در تنظیم هیجان (DERS)

این مقیاس توسط Gratz و Roemer (۲۰۰۴) (۳۰) توسعه یافت که شامل ۳۶ گویه (فرم بلند) است و نواقص و مشکلات تنظیم هیجانی را در شش حیطه‌ی اصلی ارزیابی می‌کند: ۱) عدم پذیرش پاسخ‌های هیجانی، ۲) دشواری در انجام رفتارهای هدفمند، ۳) مشکلات کنترل تکانه، ۴) فقدان آگاهی هیجانی، ۵) دسترسی محدود به راهبردهای تنظیم هیجانی، و ۶) عدم شفافیت هیجانی. نمره‌گذاری هر گویه بر اساس یک مقیاس لیکرت پنج درجه‌ای (از ۱=تقریباً هرگز تا ۵=تقریباً همیشه) انجام می‌شود. در این مقیاس کسب نمره بالاتر نشانگر نقص بیشتر در توانایی تنظیم هیجان است. همسانی درونی، پایایی بازآزمایی و روایی سازه و پیش‌بین در بین نمونه‌های بالینی و غیر بالینی در مطالعه Gratz و Tull ۰/۹۳ به دست آمد (۳۱). ضرایب آلفای کرونباخ در مطالعه بشارت و همکاران به این ترتیب: ۰/۷۳ تا ۰/۸۸، ۰/۷۲ تا ۰/۸۹، ۰/۷۵ تا ۰/۹۰، ۰/۷۶ تا ۰/۸۵، ۰/۷۲ تا ۰/۸۶ و ۰/۷۷ تا ۰/۹۰ و برای نمره کل مقیاس از ۰/۷۹ تا ۰/۹۲ به دست آمد (۳۲). در پژوهش حاضر ضرایب آلفای کرونباخ برای زیر مقیاس‌های دشواری در تنظیم هیجان به ترتیب فوق‌الذکر ۰/۸۹۱، ۰/۸۹۵، ۰/۹۰۵، ۰/۸۲۳، ۰/۹۰۶ و ۰/۷۹۸ به دست آمد.

آزمون سنجش تفکر آینده‌نگر (EFT-T)

آزمون سنجش تفکر آینده‌نگر Hallford و همکاران بر اساس تحلیل عاملی ۱۵ واژه آزمون حافظه خودزندگی‌نامه‌ای ساخته شد (۲۱). در این آزمون از آزمودنی خواسته شد تا مرتبط با واژگان ارائه شده جملاتی در مورد آینده بنویسد. پاسخ‌های آزمودنی چنانچه مربوط به رویداد احتمالی خاص در آینده و مرتبط به آزمودنی باشد اختصاصی در نظر گرفته شده و در غیر این صورت نمره غیر اختصاصی منظور می‌گردد. در پژوهش حاضر با رعایت منطق نمره‌گذاری آزمون سنجش تفکر آینده‌نگر (۲۱) مطابق با ۱۵ واژه آزمون بازیابی خاطرات خودزندگی‌نامه‌ای، ۱۵

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

واژه در سه طبقه فرکانسی منفی، خنثی و مثبت انتخاب شد. همچنین در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۹۰۴ به دست آمد که در محدوده مطلوب قرار دارد.

ابزار سنجش نگرش تأملی اکتشافی

Gluck و همکاران پرسشنامه‌ای را شامل پنج پرسش استخراج شده از سوالات مقیاس ذهنیت روان‌شناختی و مقیاس عملکرد مستقیم بر اساس تجارب زندگی ساختند (۳۳). این مقیاس به صورت درجه‌بندی لیکرت چهار گزینه‌ای نمره‌گذاری می‌شود (۱=کاملا موافق تا ۴=کاملا مخالف). این مقیاس تاثیر یادآوری خاطرات گذشته را بر زمان حال می‌سنجد و تاکنون در ایران اجرا نشده است. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ آزمون نگرش تأملی اکتشافی ۰/۸۰ به دست آمد که در محدوده مطلوب قرار دارد.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت شناختی شامل سن، جنسیت، وضعیت تاهل و سطح تحصیلات آزمودنی‌ها در جدول ۱ گزارش شده است. میانگین سن کل آزمونی‌ها ۳۴/۵۲ سال با انحراف معیار ۷/۵۳ سال بود. بیشترین تعداد آزمودنی‌ها بر اساس سطح تحصیلات مربوط به مقطع تحصیلی کارشناسی (۲۰۸ آزمودنی) و کمترین برای سطح تحصیلی کمتر از دیپلم (۲ آزمودنی) است.

جدول ۱. یافته‌های توصیفی و جمعیت شناختی

متغیر جمعیت‌شناختی		مقدار
سن (انحراف معیار)		۳۴/۵۲ (۷/۵۳)
جنسیت	زن	۳۸۳ (۸۵ درصد)
	مرد	۶۷ (۱۵ درصد)
وضعیت تاهل	مجرد	۲۴۷ (۵۵ درصد)
	متاهل	۲۰۳ (۴۵ درصد)
سطح تحصیلات	کمتر از دیپلم	۲ (۰/۴ درصد)
	دیپلم	۳۳ (۷/۳ درصد)
	کارشناسی	۲۰۸ (۴۶/۲ درصد)
	کارشناسی ارشد	۱۶۰ (۳۵/۶ درصد)
	دکترا	۴۷ (۱۰/۴ درصد)

برای بررسی رابطه بین متغیرهای پژوهش از همبستگی پیرسون استفاده شد (جدول ۲).

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی و همبستگی متغیرهای پژوهش

	میانگین	انحراف معیار	۱	۲	۳	۴	۵
۱. حافظه خودزندگی‌نامه‌ای	۷/۲۸	۴/۲۴					
۲. تفکر آینده‌نگر	۱۱/۱۳	۳/۸۷	۰/۵۸**	-			
۳. نگرش تاملی اکتشافی	۲۱/۲۰	۳/۳۱	۰/۳۷**	۰/۲۹**	-		
۴. دشواری تنظیم هیجان	۸۱/۶۶	۲۵/۲۹	-۰/۳۱**	-۰/۱۷**	-۰/۲۵**	-	
۵. خرد	۱۷۷/۷۴	۲۰/۹۴	۰/۳۷**	۰/۲۹**	۰/۵۸**	-۰/۵۲**	-

** ۰/۰۱

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

در این مطالعه، از آماره کای‌دو برای بررسی تفاوت بین روابط مشاهده شده و پیش‌بینی‌شده استفاده شد. اگرچه به دست آوردن کای‌دو غیرمعنادار مطلوب است؛ اما Bentler توصیه کرده است که به دلیل حساسیت بالای آماره کای‌دو، از آن به تنهایی برای قضاوت درباره برازش کل مدل استفاده نگردد (۳۴). در این مطالعه مقدار کای‌دو در مدل غیرمستقیم ($P<۰/۰۰۱$، $df=۴$، $x^2=۲۳/۶۳$)، مدل مستقیم ($P<۰/۰۰۱$، $df=۸$، $x^2=۳۶۱/۳۹$) و در مدل کامل ($P<۰/۰۰۱$، $df=۲$، $x^2=۱۵/۷۹$) معنادار به دست آمده است. هرچه مقدار آماره کای‌دو کمتر باشد برازش بهتری برای مدل لحاظ می‌گردد. آماره کای‌دو می‌تواند تفاوت‌های جزئی بین روابط مشاهده شده و پیش‌بینی شده را تشخیص دهد و ممکن است یک مدل با برازش خوب به دلیل وجود تفاوت‌های ناچیز توسط این آماره رد شود و مطلوب تلقی نگردد. بر همین اساس شاخص‌های برازش گوناگونی تدوین شده‌اند که برای بررسی برازش مدل‌های این پژوهش در جدول ۳ ارائه شده‌اند.

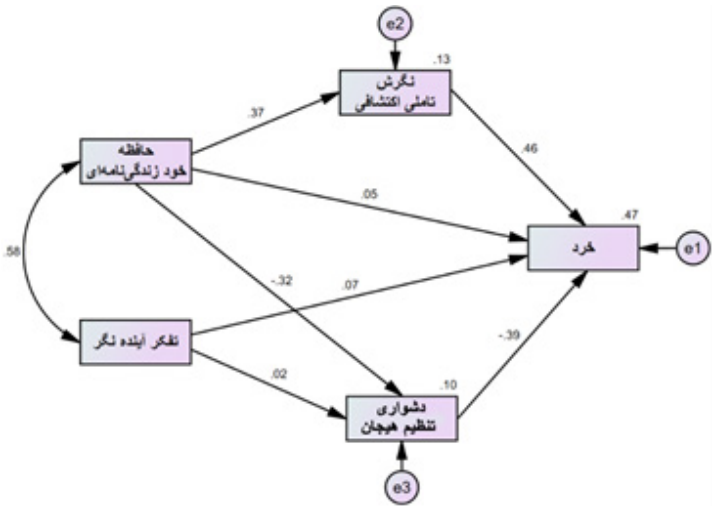
نتایج شاخص‌های نیکویی برازش نشان داد که مدل فرض شده با داده‌های مشاهده‌شده برازش مطلوبی دارد. یکی از شاخص‌های مهم، کای‌دو هنجار شده (χ^2/df) است که از تقسیم آماره کای‌دو بر درجه آزادی به دست می‌آید و مقادیر کمتر از ۵ به عنوان مطلوب در نظر گرفته می‌شوند؛ در این مطالعه مدل غیرمستقیم به مقدار ۵ نزدیک شده است که نشان‌دهنده برازش نسبتاً خوب این مدل است، هرچند نسبت به سایر مدل‌ها ضعیف‌تر عمل کرده است. شاخص نیکویی برازش (GFI) که میزان واریانس و کوواریانس نمونه را توضیح می‌دهد، در هر دو مدل غیرمستقیم و مدل کامل مقادیری بالاتر از ۰/۹۵ کسب کرده است که نشان‌دهنده برازش بسیار خوب آنها است. شاخص برازش هنجاری (NFI) که مقدار χ^2 مدل مفروض را با مقدار χ^2 استقلال مقایسه می‌کند و مقادیر بالاتر از ۰/۹ را مطلوب می‌داند نیز در مدل‌های غیرمستقیم و کامل عملکرد مطلوبی داشته است. شاخص ضریب توکر-لویس (TLI)، که برای مقایسه مدل مفروض و مدل استقلال به عنوان شاخص هنجارنشده استفاده می‌شود، در مدل غیرمستقیم مقداری بیش از ۰/۹ داشته و به عنوان برازش مطلوب تلقی می‌شود. برای شاخص برازش افزایشی (IFI) نیز مقادیر بیش از ۰/۹ نشانه برازش مطلوب است که مدل‌های مستقیم و کامل نیز در این شاخص برازش مطلوب را نشان داده‌اند. افزون بر شاخص‌های فوق، بررسی شاخص برازش هنجاری پارسیمونی (PNFI) برای مقایسه مدل کامل و مدل غیرمستقیم دارای اهمیت است؛ هرچه مقدار این شاخص بیشتر باشد نشان‌دهنده برازش بهتر مدل است و در این بین مدل غیرمستقیم مقدار بیشتری در این شاخص نسبت به مدل‌های مستقیم و کامل به دست آورده است (جدول ۳)

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل

شاخص	مدل غیرمستقیم	مدل مستقیم	مدل کامل
x^2/df	۵/۹	۵۱/۶	۷/۹
نیکویی برازش (GFI)	۰/۹۸۰	۰/۷۷۷	۰/۹۸۶
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۶۷	۰/۴۱۲	۰/۹۷۷
شاخص برازش هنجاری (NFI)	۰/۹۶۱	۰/۴۱۰	۰/۹۷۴
شاخص توکر_لویس (TLI)	۰/۹۱۹	۰/۱۶۰	۰/۸۸۶
شاخص برازش افزایشی (IFI)	۰/۹۶۸	۰/۴۱۵	۰/۹۷۷
شاخص برازش هنجاری پارسیمونی (PNFI)	۰/۳۸۵	۰/۲۸۷	۰/۱۹۵

در مدل مستقیم و بدون حضور متغیرهای میانجی تنها ۱۴ درصد از واریانس خرد با متغیرهای مستقل تبیین می‌گردید. اما همان‌گونه که در نمودار ۱ مشخص است، در مدل کامل ۴۷ درصد واریانس خرد با حافظه خودزندگی‌نامه‌ای، تفکر آینده‌نگر، نگرش تاملی اکتشافی و تنظیم هیجان تبیین می‌گردد.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



نمودار ۱ . ضرایب مسیر استاندارد مدل کامل

جدول ۴ نشان می‌دهد که رابطه بین متغیرهای مستقل (حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و تفکر آینده‌نگر) و متغیر وابسته (خرد) در مدل مستقیم معنادار است (P<۰/۰۵). اما مطابق جدول ۵ پس از ورود متغیرهای میانجی به مدل با توجه به این که رابطه بین حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و متغیر میانجی نگرش تاملی اکتشافی (P<۰/۰۰۱) و متغیر میانجی تنظیم هیجان (P<۰/۰۰۱) معنادار است و رابطه مستقیم بین حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و خرد غیرمعنادار می‌گردد (P<۰/۳۱۱)، بر اساس نظر Baron و Keny (۳۵) در صورتی که مسیر متغیر مستقل و وابسته در مرحله اول و بدون متغیر میانجی معنادار باشد و بعد از ورود میانجی از معناداری خارج شود میانجی کامل است پس مشخص می‌گردد که متغیرهای نگرش تاملی اکتشافی و تنظیم هیجان به عنوان میانجی کامل حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و خرد در نظر گرفته شدند اگرچه برای متغیر مستقل تفکر آینده‌نگر رابطه غیرمستقیم به خرد و از طریق متغیر میانجی تنظیم هیجان، معنادار نبود.

جدول ۴. معناداری و ضرایب رگرسیون مدل مستقیم (پیش از ورود متغیرهای میانجی)

مسیر			ضریب	خطای استاندارد	نسبت بحرانی	مقدار P
حافظه خودزندگی‌نامه‌ای	←	خرد	۱/۴۹	۰/۲۶۴	۵/۶۶	<۰/۰۰۱
تفکر آینده‌نگر	←	خرد	۰/۶۳	۰/۲۸۹	۲/۱۷	۰/۰۳۰

جدول ۵. معناداری و ضرایب رگرسیون مدل کامل (پس از ورود متغیرهای میانجی)

مسیر			ضریب	خطای استاندارد	نسبت بحرانی	مقدار P
حافظه خودزندگی‌نامه‌ای	←	نگرش تاملی اکتشافی	۰/۲۹	۰/۰۳۴	۸/۳۴	<۰/۰۰۱
حافظه خودزندگی‌نامه‌ای	←	دشواری تنظیم هیجان	-۱/۹۴	۰/۳۲۷	-۵/۹۳	<۰/۰۰۱
تفکر آینده‌نگر	←	دشواری تنظیم هیجان	۰/۱۲	۰/۳۵۸	۰/۳۴	۰/۷۳۶
حافظه خودزندگی‌نامه‌ای	←	خرد	۰/۲۲	۰/۲۲۱	۱/۰۱	۰/۳۱۱
تفکر آینده‌نگر	←	خرد	۰/۳۸	۰/۲۲۳	۱/۷۰	۰/۰۸۹
نگرش تاملی اکتشافی	←	خرد	۲/۸۳	۰/۲۲۹	۱۲/۳۶	<۰/۰۰۱
دشواری تنظیم هیجان	←	خرد	-۰/۳۲	۰/۰۲۹	-۱۰/۷۴	<۰/۰۰۱

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

بحث

هدف اصلی پژوهش حاضر، آزمون یک مدل دو مسیره برای تبیین خرد بود. به طور مشخص، این مطالعه به دنبال بررسی این موضوع بود که آیا تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی، رابطه بین حافظه خودزندگی‌نامه‌ای و خرد را میانجی‌گری می‌کنند (مسیر اول) و آیا تنظیم هیجان، رابطه بین تفکر آینده‌نگر و خرد را میانجی‌گری می‌کند (مسیر دوم). یافته‌ها از مسیر اول به طور کامل حمایت کردند، اما مسیر دوم معنادار نبود. در ادامه، این نتایج در چارچوب مبانی نظری و پژوهشی مورد بحث قرار می‌گیرند.

تبیین مسیر معنادار: نقش حافظه خودزندگی‌نامه‌ای، تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی

یافته‌های این پژوهش نشان داد که حافظه خودزندگی‌نامه‌ای به طور غیرمستقیم و از طریق دو میانجی کاملِ تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی، با خرد در ارتباط است. این نتیجه با مدل تجربه زندگی MORE که بر بازخوانی معنادار تجارب گذشته برای رشد خرد تأکید دارد، همسو است (۹). بر اساس این یافته، صرف داشتن خاطرات گذشته برای رسیدن به خرد کافی نیست؛ بلکه این توانایی فرد در تنظیم هیجانات مرتبط با آن خاطرات و به کارگیری یک نگرش تأملی برای استخراج درس و معنا از آنهاست که به خردمندی منجر می‌شود. همسو با مطالعه Kunzmann (۱۴)، خردمندان نه احساسات منفی را سرکوب می‌کنند و نه برای مدت طولانی نگه می‌دارند، بلکه با بازارزیابی شناختی و پاسخی آگاهانه، هم‌زمان پذیرای هیجانات هستند و آنها را در خدمت تصمیم‌گیری خردمندانه به کار می‌گیرند. مطالعه Linden و Noack (۳۶) ارتباط مثبت خرد با یادگیری از تجارب زندگی و ارتباط منفی آن با نشخوار ذهنی را گزارش کرده است؛ یافته‌ای که با نقش میانجی تأمل اکتشافی در پژوهش ما همخوانی دارد. همچنین برزگر و همکاران (۳۹) نشان دادند که خردمندان سبک ذهن‌آگاهانه‌تری دارند و کمتر درگیر نشخوار فکری می‌شوند؛ نتیجه‌ای که بر اهمیت بازتعریف معنادار وقایع بر مبنای حافظه خودزندگی‌نامه‌ای صحه می‌گذارد.

همسو با مطالعه Webster تامل یعنی نگرش جهت‌دار به یادگیری که شرط لازم برای یادگیری از تجارب زندگی است. از آنجا که تجارب چالشی زندگی به نسبت اتفاقات پیش پا افتاده یا مثبت، در سطوح عمیق‌تری پردازش می‌شوند، مهارت‌های سطح بالاتر شناختی و هیجانی را می‌طلبند که یکی از مهمترین آنها تامل در خاطرات است (۲۳) با توجه به این که خاطراتی که برای فرد مهم‌تر هستند معمولا سریع فعال می‌شوند، معنادهی و یادگیری از تجارب زندگی می‌تواند خاطرات را به زمینه‌ای برای رشد خرد فراهم سازد.

تبیین مسیر غیرمعنادار: نقش تفکر آینده‌نگر و تنظیم هیجان

اما یافته مطالعه حاضر از فرضیه معناداری رابطه تفکر آینده‌نگر با خرد از طریق نقش میانجی تنظیم هیجان حمایت نکرد. مطالعه Conway و همکاران (۳۷) نشان می‌دهد مابین تصویرسازی آینده و به خاطر آوردن، رابطه نزدیکی وجود دارد که آن را سیستم یادآوری-تصور (remembering–imagining system) می‌نامد که هم خاطرات شخصی رویدادی و هم تفکر آینده‌نگر رویدادی را شکل می‌دهد که همسو با یافته پژوهش حاضر در مورد معنادار بودن رابطه تفکر آینده‌نگر و حافظه خودزندگی‌نامه‌ای در مدل مستقیم است اما یافته مطالعه Snider و همکاران (۲۴) نشان می‌دهد که هیجانات منفی می‌توانند در تصویرسازی منفی آینده و تمایل به خودکشی اثر بگذارند که با یافته پژوهش حاضر همسو نبود. در تبیین معنادار نبودن نقش میانجی تنظیم هیجان در رابطه تفکر آینده‌نگر با خرد می‌توان به یافته پژوهش‌های انجام شده پیرامون تفکر آینده‌نگر اشاره کرد که به لحاظ نظری کارکرد اصلی تفکر آینده‌نگر را در تقویت و حمایت از برنامه‌ریزی می‌دانند. یک تبیین محتمل برای این یافته، به کارکرد اصلی تفکر آینده‌نگر باز می‌گردد. یافته پژوهش Suddendorf نشان می‌دهد کارکرد اولیه تفکر آینده‌نگر، نه مدیریت هیجان، بلکه تقویت و حمایت از برنامه‌ریزی و حل مسئله است هرگونه اختلالی که نقص در تفکر آینده‌نگر را دربردارد، با ضعف در برنامه‌ریزی نیز همراه است (۳۸). افراد با شبیه‌سازی ذهنی سناریوهای آینده، اقدامات لازم را طراحی کرده و خطرات احتمالی را کاهش می‌دهند. اگر این دیدگاه صحیح باشد، پس تفکر آینده‌نگر بیش از آن که با متغیرهای هیجانی در ارتباط باشد، با متغیرهای شناختی مانند «توانایی برنامه‌ریزی» و «کیفیت تصمیم‌گیری» پیوند خورده است. بنابراین، عدم تأیید نقش میانجی تنظیم هیجان، ممکن است به دلیل انتخاب یک متغیر میانجی نامناسب برای این مسیر خاص باشد و احتمالاً متغیرهای شناختی انتخاب بهتری برای بررسی این رابطه هستند.

یافته‌های این مطالعه با وجود نوآوری، با محدودیت‌هایی روبه‌روست. استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. همچنین، ماهیت خودگزارشی ابزارها و طرح مقطعی پژوهش، به ترتیب امکان سوگیری پاسخ‌دهی و استنتاج قطعی روابط علی را کاهش می‌دهد. از این رو، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با استفاده از طرح‌های طولی یا آزمایشی، روابط علی مدل را بیازمایند. همچنین، با توجه به نتایج مسیر دوم، بررسی نقش میانجی متغیرهای شناختی (مانند توانایی برنامه‌ریزی) در رابطه بین تفکر آینده‌نگر و خرد، می‌تواند افق جدیدی در این حوزه بگشاید.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش پیامدهای روشنی برای مداخلات روان‌شناختی دارد و بر ضرورت ادغام مهارت‌های تنظیم هیجان و تأمل اکتشافی در پروتکل‌های درمانی تأکید می‌کند. برای نمونه، در درمان اختلالاتی نظیر افسردگی یا استرس پس از سانحه، می‌توان با به کارگیری تکنیک‌های بازخوانی نظام‌مند خاطرات و تمرکز بر استخراج معنا (Meaning-Making)، ظرفیت تاب‌آوری و خردمندی مراجعان را ارتقا داد. در پایان و در پاسخ به هدف اصلی مطالعه، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که مسیر رسیدن به خرد از طریق تجارب گذشته، مسیری پردازشی است که در آن، توانایی تنظیم هیجان و به‌کارگیری تأمل اکتشافی نقشی حیاتی ایفا می‌کنند. در مقابل، به نظر می‌رسد ارتباط تفکر آینده‌نگر با خرد از سازوکار متفاوتی پیروی می‌کند که احتمالاً ماهیتی شناختی (مانند برنامه‌ریزی) دارد تا هیجانی. این تفکیک میان سازوکارهای گذشته‌نگر و آینده‌نگر، مهم‌ترین دستاورد نظری این پژوهش است و زمینه را برای توسعه مدل‌های دقیق‌تر و مداخلات هدفمندتر در جهت پرورش خرد فراهم می‌سازد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

طرح پژوهش توسط کمیته اخلاق موسسه آموزش عالی علوم شناختی با کد اخلاق (IR.UT.IRICSS.REC.1402.015) تصویب گردید.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در انتخاب موضوع، طراحی مطالعه و تعریف مفاهیم مشارکت داشتند. نسخه نهایی مقاله، محصول بحث در مورد نتایج و توافق نهایی نویسندگان است.

منابع مالی

پژوهشگر هزینه اجرای پروژه را برعهده داشت.

تشکر و قدردانی

با سپاس از تمامی شرکت‌کنندگانی که در این پژوهش ما را همراهی کردند. از خانم‌ها نلی پویان‌فرد و هاجر رزم‌پا نیز برای کمک شایان توجه‌شان در جمع‌آوری داده‌ها تشکر می کنیم.

تعارض منافع

این مطالعه هیچ‌گونه تعارض منافعی نداشته است.

References

1. Ardelt M, Gerlach KR, Vaillant GE. Early and midlife predictors of wisdom and subjective well-being in old age. *The Journals of Gerontology: Series B*. 2018;73(8):1514-1525.

2. Dong M, Weststrate NM, Fournier MA. Thirty years of psychological wisdom research: What we know about the correlates of an ancient concept. *Perspectives on Psychological Science*. 2023;18(4):778-811.

3. Sternberg RJ, Karami S. What is wisdom? A unified 6P framework. *Review of General Psychology*. 2021;25(2):134-151.

4. Gluck J. "She looks back without bitterness": Wisdom as a developmental opposite of embitterment?. In: Linden M, Maercker A, editors. Embitterment: Societal, psychological, and clinical perspectives. Vienna:Springer;2011. pp. 70-82.

5. Gluck J, Bluck S, Baron J, McAdams D. The wisdom of experience: Autobiographical narratives across adulthood. *International Journal of Behavioral Development*. 2005;29(3):197-208.

6. Weststrate NM, Gluck J. Hard-earned wisdom: Exploratory processing of difficult life experience is positively associated with wisdom. *Developmental Psychology*. 2017;53(4):800-814.

7. Baltes PB, Staudinger UM. Wisdom: A metaheuristic (pragmatic) to orchestrate mind and virtue toward excellence. *American Psychologist*. 2000;55(1):122-136.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

8. Gluck J. The development of wisdom during adulthood. In: Sternberg RJ, Gluck J, editors. The Cambridge handbook of wisdom. Cambridge:Cambridge University Press;2019. pp. 323-346.

9. Gluck J, Bluck S. The MORE life experience model: A theory of the development of personal wisdom. In: Ferreri M, Weststrate NM, editors. The scientific study of personal wisdom: From contemplative traditions to neuroscience. Dordrecht:Springer Netherlands;2013. pp. 75-97.

10. Staudinger UM. Life reflection: A social–cognitive analysis of life review. *Review of General Psychology*. 2001;5(2):148-160.

11. Staudinger UM. The study of life review: An approach to the investigation of intellectual development across the life span. Berlin:Edition Sigma;1989.

12. Konig S, Gluck J. "Gratitude is with me all the time": How gratitude relates to wisdom. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*. 2014;69(5):655-666.

13. Hartog I, Scherer-Rath M, Kruizinga R, Netjes J, Henriques J, Nieuwkerk P, et al. Narrative meaning making and integration: Toward a better understanding of the way falling ill influences quality of life. *Journal of Health Psychology*. 2020;25(6):738-754.

14. Kunzmann U. The wisdom in emotions. In; Sternberg RJ, Gluck J, editors. The psychology of wisdom: An introduction. Cambridge:Cambridge University Press;2022. pp. 157-172.

15. Vervaeke J, Ferraro L. Relevance, meaning and the cognitive science of wisdom. In: Ferreri M, Weststrate NM, editors. The scientific study of personal wisdom: From contemplative traditions to neuroscience. Dordrecht:Springer Netherlands;2013. p. 21-51.

16. Stanovich KE. What intelligence tests miss: The psychology of rational thought. New Haven, Connecticut:Yale University Press;2009.

17. Conway MA, Loveday C. Remembering, imagining, false memories & personal meanings. *Consciousness and Cognition*. 2015;33:574-581.

18. Pillemer D. Directive functions of autobiographical memory: The guiding power of the specific episode. *Memory*. 2003;11(2):193-202.

19. Vanderveren E, Bijttebier P, Hermans D. Can autobiographical memory coherence buffer the impact of negative life experiences? A prospective study. *Journal of Behavioral and Cognitive Therapy*. 2020;30(3):211-221.

20. Hallford D, Mellor D, Bafit L, Devenish B, Bogeski T, Austin D, et al. The effect of increasing state anxiety on autobiographical memory specificity and future thinking. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2019;65:101488.

21. Hallford DJ, Takano K, Raes F, Austin DW. Psychometric evaluation of an episodic future thinking variant of the autobiographical memory test–episodic future thinking-test (EFT-T). *European Journal of Psychological Assessment*. 2019;36(4):658-669.

22. Atance CM, O'Neill DK. Episodic future thinking. *Trends in cognitive Sciences*. 2001;5(12):533-539.

23. Webster JD, Weststrate NM, Ferrari M, Munroe M, Pierce TW. Wisdom and meaning in emerging adulthood. *Emerging Adulthood*. 2018;6(2):118-136.

24. Snider SE, LaConte SM, Bickel WK. Episodic future thinking: Expansion of the temporal window in individuals with alcohol dependence. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 2016;40(7):1558-1566.

25. Pascuzzi D, Smorti A. Emotion regulation, autobiographical memories and life narratives. *New Ideas in Psychology*. 2017;45:28-37.

26. Webster JD. An exploratory analysis of a self-assessed wisdom scale. *Journal of Adult Development*. 2003;10(1):13-22.

27. Dortaj F, Kornoghabi R, Ferrari M, Jahan F, Esmaeili S. Investigating validity and reliability and factor analysis of Webster's Wisdom Questionnaire in Iran. *Iranian Journal of Learning & Memory*. 2018;1(1):7-19.

28. Williams JM, Broadbent K. Autobiographical memo-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ry in suicide attempters. *Journal of Abnormal Psychology*. 1986;95(2):144-149.

29. Moradi A, Abdi A, Akramian F. Function of autobiographical memory (Specificity of episodic and semantic aspects) in persons with PTSD. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2010;5(17):121-149. (Persian)

30. Gratz KL, Roemer L. Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: Development, factor structure, and initial validation of the difficulties in emotion regulation scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*. 2004;26(1):41-54.

31. Gratz KL, Tull MT. Emotion regulation as a mechanism of change in acceptance-and mindfulness-based treatments. In: Baer RA, editor. Assessing mindfulness and acceptance processes in clients: Illuminating the theory and practice of change. Oakland, CA:New Harbinger Publications, Inc;2010. pp. 107-133.

32. Besharat MA, Bazzazian S. Psychometric properties of the Cognitive Emotion Regulation Questionnaire in a sample of Iranian population. *Advances in Nursing & Midwifery*. 2014;24(84):61-70. (Persian)

33. Gluck J, Bluck S, Weststrate NM. More on the MORE life experience model: What we have learned (so far). *The Journal of Value Inquiry*. 2019;53(3):349-370.

34. Bentler PM. On the fit of models to covariances and methodology to the Bulletin. *Psychological bulletin*. 1992;112(3):400-404.

35. Baron R, Keny D. The mediator-moderator distinction in social psychology: Conceptual, strategic, and statistical coniderstions. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1986;51(6):1173-1182.

36. Linden M, Noack I. Suicidal and aggressive ideation associated with feelings of embitterment. *Psychopathology*. 2018;51(4):245-251.

37. Conway MA, Loveday C, Cole SN. The remembering–imagining system. *Memory Studies*. 2016;9(3):256-265.

38. Suddendorf T, Corballis MC. The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans?. *Behavioral and Brain Sciences*. 2007;30(3):299-313.

39. Barzegar M, Ghadampour A, Gholamrezaei S. Investigating the relationship between cognitive abilities and mindfulness with the wisdom of teachers: The mediating role of positive emotions. *Research in Educational Systems*. 2021;15(52):88-99. (Persian)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 30-49

Investigating the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms in adolescents: A model examining the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory)

Sahar Khoshsorour[1], **Mohammad Narimani**[2*], **Sajjad Basharpour**[2]

1. PhD Student of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2. Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Recieved: 10 Dec. 2024
Revised: 17 Sep. 2025
Accepted: 21 Sep. 2025

Keywords
Cognitive flexibility
Facial emotion recognition
Inhibition
Subclinical autism spectrum symptoms
Working memory

Corresponding author
Mohammad Narimani, Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Email: Narimani@uma.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.30

Abstract

Introduction: High autistic traits in adolescents are associated with a wide range of detrimental educational and social outcomes. Thus, identifying the influencing factors is of significance. This study investigated the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms, considering the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory).

Methods: This descriptive and correlational study used the structural Equation Modeling Method (SEM). The statistical population included all 12th-grade students in public schools (male and female) in Tehran during the 2023-2024 academic year. Using a multi-stage cluster random sampling design, 280 students (151 girls and 129 boys) were selected. The research tools included the Autism Spectrum Quotient, the Ekman 60-Faces Test, and computerized versions of the Wisconsin Card Sorting Test, the Stroop test, and the Daneman and Carpenter's Working Memory Task. Data were analyzed using advanced structural equation modeling methods in Smart PLS 3 software.

Results: The results revealed that facial emotion recognition had a significant effect on subclinical autism spectrum symptoms ($t=2.211$, $\beta=-0.324$). Among executive functions, only cognitive flexibility significantly influenced subclinical autism spectrum symptoms ($t=2.958$, $\beta=0.367$). Additionally, regarding the moderating role of executive functions, the findings revealed that cognitive flexibility ($t=2.174$, $\beta=0.317$) and inhibition ($t=1.975$, $\beta=0.212$) moderated the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms.

Conclusion: This study showed that domains of executive functioning (cognitive flexibility and inhibition) partially moderate the relationship between facial emotion recognition and subclinical autistic symptoms. Based on these findings, it is recommended that psychotherapists give serious consideration to the role of cognitive functions in the educational and therapeutic interventions for adolescents with subclinical autistic traits.

Citation: Khoshsorour S, Narimani M, Basharpour S. Investigating the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms in adolescents: A model examining the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory). Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):30-49.

Extended Abstract

Introduction

Identifying autistic traits underlying psychological difficulties in typically developing adolescents can be challenging. These autistic traits reach a clinical level in autism spectrum disorder (ASD) but are also prevalent in non-clinical populations (1). They encompass issues such as difficulties in social interactions, challenges in adapting to change, intense focus on details, stereotyped behavioral patterns, and sensory sensitivities. Individuals

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

with high levels of autistic traits, even at a subclinical level, often experience significant social and emotional difficulties and are more likely to meet the clinical diagnostic criteria for autism (2).

Impairments in communication and social interaction characterize ASD across various contexts. The social context plays a critical role in daily emotional interactions, and facial expressions often provide contextual cues. This social information is particularly beneficial in ambiguous situations, where facial expressions can help infer relevant information for accurate situational assessment (3).

One key factor essential for interpreting social cues during interactions is the ability to infer emotions from facial expressions, known as facial emotion recognition. Facial recognition is a crucial marker of social cognition and neurodevelopment in humans, as individuals receive signals about others' thoughts, emotions, and intentions through their actions, gestures, and bodily expressions (4). Research has demonstrated difficulties in facial emotion recognition across ASD (6, 7).

Among the cognitive variables that may act as moderators in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms are executive functions. These are a set of high-level cognitive skills closely associated with the frontal cortex and are crucial for problem-solving, social behavior, and self-organization (8). According to the executive dysfunction theory, difficulties in communication, social interaction, and restricted and repetitive behaviors and interests in ASD can be explained by insufficient cognitive flexibility, lack of impulse control or inhibition, and deficits in working memory abilities (40).

Since most research on autism focuses on clinical populations and, particularly in the domestic context, less attention has been paid to subclinical ASD symptoms in the general population, identifying factors that may be related to or predictive of subclinical ASD symptoms is a research priority. This is particularly crucial for adolescents as they navigate a pivotal stage in their educational and social development. Therefore, the present study aimed to examine the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms, considering the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory).

Methods

This study was descriptive-correlational and conducted using structural equation modeling. The study's statistical population comprised all 12th-grade students in public boys' and girls' schools in Tehran during the 2023-2024 academic year. Using a multi-stage cluster random sampling design, 280 students (151 girls and 129 boys) were selected.

To collect data for this study, after obtaining the necessary permits, three districts (Districts 2, 5, and 6) were selected based on the list of educational districts in Tehran. From each district, one boys' high school and one girls' high school were chosen, and from each high school, two classes were randomly selected. The research tools were then administered to these classes.

The research tools included the Autism Spectrum Quotient (AQ), the Ekman 60 Faces Test (EK-60F), and the computerized versions of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST), the Stroop Test, and the Daneman and Carpenter's Working Memory Task (WM task). In this study, the term "subclinical autism symptoms" refers to autistic traits assessed using the AQ and does not refer to clinical or diagnostic symptoms of autism.

The primary inclusion criteria for the study were: enrollment as a 12th-grade student, age 16 to 18 years, provision of informed consent and willingness to participate, and absence of significant physical or psychological disorders. The exclusion criterion was withdrawal of consent or unwillingness to continue participation at any stage of

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

the research. Finally, data analysis was performed using advanced structural equation modeling methods in Smart PLS 3 software.

Results

In this study, 53.9% of the respondents were female, and 46.1% were male.

This study had seven hypotheses, outlined as follows:

1. **Hypothesis 1:** The effect of facial emotion recognition on subclinical ASD symptoms was confirmed ($P<0.01$, $t=2.211$, $\beta=-0.324$).
2. **Hypothesis 2:** The effect of cognitive flexibility on subclinical ASD symptoms was confirmed ($P<0.01$, $t=2.958$, $\beta=0.367$).
3. **Hypothesis 3:** The effect of inhibition on subclinical ASD symptoms was rejected ($P>0.05$, $t=1.652$, $\beta=0.138$).
4. **Hypothesis 4:** The effect of working memory on subclinical ASD symptoms was rejected ($P>0.05$, $t=1.771$, $\beta=-0.121$).
5. **Hypothesis 5:** The moderating effect of cognitive flexibility in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms was confirmed ($P<0.01$, $t=2.174$, $\beta=0.317$).
6. **Hypothesis 6:** The moderating effect of inhibition in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms was confirmed ($P<0.05$, $t=1.975$, $\beta=0.212$).
7. **Hypothesis 7:** The moderating effect of working memory in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms was rejected ($P>0.05$, $t=0.835$, $\beta=-0.074$).

In summary, the results showed that facial emotion recognition and cognitive flexibility were direct predictors of subclinical ASD symptoms. Additionally, the results regarding the moderating role of executive functions indicated that cognitive flexibility and inhibition acted as moderators in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms.

Conclusion

In addition to clinical populations, high levels of autistic traits in non-clinical samples are also associated with a wide range of adverse educational and social outcomes. They can lead to physical and mental health difficulties. The behavioral symptoms of autism in individuals with high autistic traits have detrimental effects, such as loss of social relationships, social abuse, and reduced standards of living, education, and work experience. In children and adolescents with high autistic traits, behavioral symptoms are frequent and include behavioral issues such as temper tantrums, hyperactivity, aggression, physical violence, self-harm, and stereotypic movement disorders.

Therefore, the study of subclinical ASD symptoms in non-clinical populations should not be overlooked. This study focused on cognitive processes that could predict subclinical ASD symptoms in adolescents or play a role in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms. Based on the research findings, it is recommended that psychotherapists consider the role of cognitive processes in the social and emotional difficulties of adolescents when planning appropriate educational and therapeutic interventions.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present article is taken from the PhD dissertation written by the first author, approved by the Research Ethics Committee of the University of Mohaghegh Ardabili (Code: IR.UMA.REC.1403.052). Ethical measures included a clear explanation of the study's objectives to participants, obtaining written informed consent, ensuring the confidentiality and anonymity of data, and allowing participants complete freedom to join or withdraw from

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

the study at any stage. Participants were also assured that their decision to participate or not would have no impact on their academic standing or access to services.

Authors' contributions

The first author was responsible for conceptualization, study design, data analysis, and preparation of the draft of the article. The second author was responsible for guiding, supervising, critiquing, and proofreading the study. The third author, as a specialized research consultant, contributed to proofreading and editing the study. All authors approved the final version of the article.

Funding

This research received no specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge all the participants who generously devoted their time and effort to complete the tasks and assessments for this study. Their valuable contributions have been instrumental in advancing our understanding in this field. The authors also extend their appreciation to Education Departments of districts 2, 5, and 6 of Tehran for facilitaing participant recruitment or supporting the data collection process.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
مقاله پژوهشی
صفحات ۴۹-۳۰

بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم در نوجوانان: ارائه مدل با آزمون نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری)

سحر خوش‌سرور[۱]، محمد نریمانی[۲*]، سجاد بشرپور[۲]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۲۶
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

واژه‌های کلیدی
انعطاف‌پذیری شناختی
بازداری
بازشناسی هیجان چهره‌ای
حافظه کاری
علائم زیربالینی اُتیسم

نویسنده مسئول
محمد نریمانی، استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
ایمیل: Narimani@uma.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.30

چکیده

مقدمه: سطح بالای صفات اُتیستیک در نوجوانان، پیامدهای منفی آموزشی و اجتماعی را به همراه دارد؛ بنابراین شناسایی عوامل مؤثر بر آن ضروری است. پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم با نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری) انجام شد.

روش کار: این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی بود و به روش مدل‌یابی معادلات ساختاری صورت گرفت. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مدارس دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. از میان آنها به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای، تعداد ۲۸۰ نفر (۱۵۱ دختر و ۱۲۹ پسر) انتخاب شدند. ابزارهای پژوهش، شامل مقیاس اُتیسم-بهر، آزمون ۶۰ چهره Ekman و نسخه رایانه‌ای آزمون‌های دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین، استروپ و حافظه کاری Daneman و Carpenter بود. داده‌ها با استفاده از روش پیشرفته آماری مدل‌یابی معادلات ساختاری، در نرم‌افزار Smart PLS 3 تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بازشناسی هیجان چهره‌ای بر علائم زیربالینی اُتیسم تأثیر معناداری دارد (β=-۰/۳۲۴، t=۲/۲۱۱). از کارکردهای اجرایی، فقط انعطاف‌پذیری شناختی بر علائم زیربالینی اُتیسم تأثیر معناداری داشت (β=۰/۳۶۷، t=۲/۹۵۸). همچنین، نتایج در مورد نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی حاکی از آن بود که انعطاف‌پذیری شناختی (t=۲/۱۷۴، β=۰/۳۱۷) و بازداری (β=۰/۲۱۲، t=۱/۹۷۵) در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسم اثر تعدیل‌کننده داشتند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد مؤلفه‌هایی از کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری) نقش تعدیل‌گر نسبی در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم دارند. بر این اساس، به روان‌درمانگران توصیه می‌شود نقش کارکردهای شناختی را در مداخلات آموزشی و درمانی نوجوانان با علائم زیربالینی اُتیسم مدنظر قرار دهند.

مقدمه

نوجوانی دوره تغییرات سریع در نگرشِ جسمی، ذهنی، اخلاقی، معنوی، جنسی و اجتماعی فرد است که می‌تواند با مشکلات عاطفی_اجتماعی و اختلال در سازگاری همراه باشد. شناسایی صفات اُتیستیک در پسِ مشکلات روان‌شناختی نوجوانانِ عادی، می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. مجموعه صفات اُتیستیک، در اختلال طیف اُتیسم (Autism Spectrum Disorder-ASD) به یک سطح بالینی می‌رسند؛ اما می‌توانند در افراد با عملکرد طبیعی نیز وجود داشته باشند. در راستای این ایده که صفات اُتیستیک به عنوان یک پیوستار آشکار می‌شوند، مشاهده شده است که بستگان افراد اُتیستیک یا برخی از افراد در جمعیت عمومی نیز سطوح افزایش‌یافته و در عین حال، زیربالینی (Subclinical) از صفات اُتیستیک را نشان می‌دهند (۱). صفات شخصیتی اُتیستیک، مواردی از جمله مشکلات در تعامل اجتماعی،

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

دشواری در سازگاری با تغییر، توجه شدید به جزئیات، الگوهای رفتاری کلیشه‌ای و حساسیت حسی را شامل می‌شوند و افراد با درجه بالایی از صفات اُتیسک در سطح زیربالینی نیز، معمولاً مشکلات اجتماعی و عاطفی زیادی را تجربه می‌کنند و بیشتر احتمال دارد که معیارهای تشخیص بالینی اُتیسم را دریافت کنند (۲).

مشخصه اصلی طیف اُتیسم، نقص در ارتباطات یا تعاملات اجتماعی در بافت‌های گوناگون است. بافت اجتماعی نقش مهمی در تعاملات عاطفی روزمره ایفا می‌کند و چهره افراد، اغلب نشانه‌های زمینه‌ای را در موقعیت‌های اجتماعی ارائه می‌دهد. این اطلاعات اجتماعی به ویژه زمانی مفید است که با موقعیت‌هایی بیانگر عدم قطعیت مواجه می‌شویم، که در آن موقعیت‌ها می‌توان اطلاعات مرتبط را از حالات چهره دیگران برای ارزیابی درست موقعیت استنتاج کرد (۳). توانایی استنباط هیجانات از حالات چهره یا بازشناسی هیجان چهره‌ای (Facial Emotion Recognition-FER)، یک شاخص مهم در شکل‌گیری شناخت اجتماعی و رشد عصبی در انسان است و کارکرد تحولی مهمی در کودکان و نوجوانان، محسوب می‌شود. درجه قابل توجه‌ای از ارتباطات انسانی از طریق روش‌های غیرکلامی رخ می‌دهد و فرد با توجه به اَعمال، ژست‌ها و حالات بدن دیگران، سیگنال‌هایی را در مورد افکار، احساسات و مقاصد آنان دریافت می‌کند. در این میان، هیجانات و حرکات ابراز شده در چهره که اطلاعات مربوط به حالات روانیِ درونی را ارائه می‌دهند، به طور قابل توجهی به این ارتباط کمک می‌کنند و بیننده می‌تواند از آنها برای ایجاد فرضیاتی در مورد حالت هیجانی فعلیِ شخص دیگر استفاده کند که این خود منجر به واکنش رفتاری متناسب با موقعیت شده و متعاقباً کارکردهای فردی و بین‌فردی مهمی را به دنبال دارد (۴).

بیان چهره‌ای یک هیجان به طور معمول واکنش‌های چهره‌ای مشابه را در ناظران ایجاد می‌کند؛ یعنی یک تقلید خودکار از تظاهرات چهره مشاهده شده، ایجاد می‌گردد. Dimberg (۱۹۸۲؛ به نقل از Lewis و Dunn، ۲۰۱۷) (۵)، با استفاده از الکترومیوگرافی (Electromyography-EMG)، حمایت تجربی از تقلید خودکار را برای اندازه‌گیری واکنش‌های صورت، نشان داد. وی دریافت که افراد هنگام مشاهده تصاویر چهره‌های شاد، فعالیت بیشتری را در عضلات صورت مرتبط با لبخند زدن مثل ماهیچه‌های گونه (Zygomatic muscles) نشان می‌دهند. در مقابل، افراد هنگام مشاهده چهره‌های عصبانی، فعالیت بیشتری را در عضلات مرتبط با اخم یعنی ماهیچه‌های چین‌دهنده (Corrugator muscles) نشان دادند. بررسی‌ها حاکی از آن است که افرادی که همدلی عاطفی بیشتری دارند، هنگام مشاهده تظاهرات چهره‌ای دیگران، پاسخ‌های EMG قوی‌تری در گروه‌های عضلانی متجانسِ صورت ایجاد می‌کنند (۵). در این راستا، در بررسی تظاهرات چهره‌ای افراد طیف اُتیسم (که سطح همدلی و تقلید کمتری دارند)، هنگام مشاهده کلیپ‌هایی از جلوه‌های شاد، عصبانی و ترسناک نشان داده شد که این افراد بر خلاف افراد عادی، تفاوت معناداری بین فعالیت عضلات مرتبط با لبخند و اخم (ماهیچه‌های گونه و ماهیچه‌های چین‌دهنده) نشان ندادند (۶). همچنین، Black و همکاران (۲۰۲۰)، نشان داده‌اند که دشواری در بازشناسی چهره‌ای هیجان، ممکن است تا حدی ناشی از الگوهای نابهنجار نگاه کردن باشد که معمولاً در افراد طیف اُتیسم مشاهده می‌شود و با کاهش زمان خیره شدن به چشم در مقایسه با افراد عادی، یا الگوهای غیرمعمول نگاه کردن به سایر مناطق صورت همچون افزایش زمان تثبیت نگاه بر ناحیه دهان، به جای چشم (پرهیز از تماس چشمی) مشخص می‌شود (۷).

از متغیرهایی که در ارتباط بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم اُتیستیک ممکن است نقش تعدیل‌کننده را ایفا کنند، کارکردهای اجرایی (Executive Functions) هستند که به مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی سطح بالا گفته می‌شوند که از نزدیک با قشر پیشانی (Frontal cortex) مرتبط هستند و برای حل مسئله، رفتار اجتماعی و همچنین، توانایی سازمان‌دهی خود بسیار اهمیت دارند (۸). Demetriou و همکاران (۲۰۱۸)، به نقص در جنبه‌هایی از کارکردهای اجرایی همچون انعطاف‌پذیری شناختی (Cognitive flexibility)، بازداری (Inhibition) و حافظه کاری (Working memory) در افراد طیف اُتیسم در طول عمر، اشاره کرده‌اند (۹). Lopez و همکاران (۲۰۰۵)، مدلی شامل چهار مؤلفه کلیدی (یعنی انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری و سیالی کلامی) را ارائه دادند که بالاترین قدرت را برای پیش‌بینی علائم اُتیسم دارد. در این میان، انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری به عنوان اصلی‌ترین کارکردهای اجرایی و سه مؤلفه کلیدی برای کنترل شناختی مطرح شده‌اند (۱۰).

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توانایی پردازش دقیق نشانه‌های اجتماعی_هیجانی در میان جریانی از اطلاعات پیچیده (چه کلامی و چه غیرکلامی)، در درجه اول به کارکردهای اجرایی همچون انعطاف‌پذیری شناختی وابسته است (۱۱). انعطاف‌پذیری شناختی به توانایی تغییر افکار یا اعمال مختلف بسته به نیازهای موقعیتی اشاره دارد (۱۲). برخی صاحب‌نظران معتقدند که نقص در کارکردهای اجرایی، مانند انعطاف‌پذیری شناختی، زمینه‌ساز نواقص شناختی_اجتماعی مرتبط با طیف اُتیسم است. عدم انعطاف در پاسخ‌گویی به موقعیت‌های جدید یا عدم سازگاری با تغییرِ موقعیت، در رفتارهای تکراری طیف اُتیسم

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نمود پیدا می‌کند. چنانچه پای‌بندی غیرمنعطف به روتین‌های خاص، مقاومت در برابر تغییر، علایق محدود یا مشکل در انتقال بین مکان‌ها یا رویدادهای مختلف، و اشتغال بیش از حد به اشیاء یا فعالیت‌های خاص، معمولاً در افراد طیف اُتیسم مشاهده می‌شود (۱۳).

از سویی دیگر، تعامل پیچیده‌ای بین کارکردهای اجرایی و هیجان وجود دارد و مطرح می‌شود که اختلال در انعطاف‌پذیری شناختی ممکن است توانایی فرد را برای حضور مؤثر، پردازش و استفاده از اطلاعات هیجانی و اجتماعی کاهش دهد (۱۳). افراد طیف اُتیسم تمایل دارند بیش از حد بر جزئیات متمرکز شوند و این می‌تواند منجر به نقص در فرآیند توجه و در نتیجه، کارکرد اجرایی همچون انعطاف‌پذیری شناختی شود. به همین ترتیب، این تمرکز مفرط بر جزئیات می‌تواند بر تشخیص هیجانات چهره تأثیر منفی بگذارد چرا که تشخیص هیجان چهره، هم به ظرفیت تحلیلی و هم به شناخت گشتالتی و جامع نیاز دارد (۱۴). Fabio و همکاران (۲۰۲۰) (۱۴) و Conill و همکاران (۲۰۱۴) (۱۵)، ارتباط بین انعطاف‌پذیری شناختی و مهارت‌های پردازش چهره را در افراد طیف اُتیسم نشان دادند، به ویژه زمانی که نشانه‌های زمینه‌ای متعدد و مختلفی برای استخراج هیجانات چهره وجود داشته باشد.

یکی دیگر از مؤلفه‌های اساسی کارکردهای اجرایی، بازداری است. بازداری می‌تواند به عنوان توانایی سرکوب توجه به اطلاعات بی‌ربط یا توانایی مهار یک پاسخ از قبل آموخته شده تعریف شود (۱۲). مهارت‌های بازداری برای کنترل هیجانات و تعاملات اجتماعیِ موفق، ضروری هستند. بازداریِ عوامل نامرتبط منجر می‌شود تا اطلاعات مرتبط در اولویت قرار گیرند و منابع توجه، جهت پی‌ریزیِ رفتار هدفمند بسیج شوند و در نهایت، مدیریت بهتر تعارضات شناختی_هیجانی صورت پذیرد. چنانچه فراتحلیل‌های قبلی نشان داده است که افراد اُتیستیک در مقایسه با افراد عادی، دچار اختلالاتی در بازداری عمومی هستند (۱۶) و مشکلاتی خاص با مهار پاسخ قوی و کنترل تداخل دارند (۱۷). بخش بزرگی از جمعیت اُتیستیک به تلاش شناختی بیشتری جهت آماده‌سازی برای بازداری پاسخ نیاز دارند و رفتارهای تکانشی مثل، مصرف سریع غذا، طغیان‌های عاطفی، عصبانیت، پرخاشگری، آسیب رساندن به خود یا تخریب اموال را از خود نشان می‌دهند که این رفتارهای تکانشی تأثیر منفی بر کیفیت زندگی این افراد دارد (۱۸).

از سویی دیگر، نقص در بازداری و ارتباط آن با پردازش چهره و هیجانات در طیف اُتیسم بررسی شده است. چنانچه Lee و Tong (۲۰۲۴)، نشان دادند که افراد اُتیستیک کنترل بازدارنده ضعیفی دارند و به طور بالقوه از راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره واقعی در دنیای اجتماعی استفاده می‌کنند. در افراد عادی، برانگیختگی ناشی از هیجانات چهره، موقتاً توجه شناختی را تعدیل یا بازداری می‌کند و برای استفاده از منابع شناختی بیشتر، به محرک‌های هیجانی اولویت بیشتری می‌دهد. بدین معنا که نوعی تعامل شناختی_هیجانی صورت می‌گیرد. با این حال، این تعاملات شناختی_هیجانی در افراد اُتیستیک به دلیل مشکلات آنها در تشخیص هیجانات و استفاده از راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره، که ممکن است برانگیختگی هیجانی ادراک شده آنها را تحت تأثیر قرار دهد، دور از دسترس باقی می‌ماند (۱۹). همچنین، پژوهش‌ها شواهدی مبنی بر مشکلات شناسایی هیجانات منفی همچون غم، خشم، ترس، تعجب و تنفر را در اختلال طیف اُتیسم نشان داده‌اند (۱۸).

یکی دیگر از کلیدی‌ترین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، حافظه‌کاری است. حافظه‌کاری به ظرفیت ذخیره، بروزرسانی و دستکاری پویای اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت اشاره دارد (۱۲) و به عنوان یک سیستم ذخیره‌سازی موقتِ تحت کنترل توجه، مطرح است. اگرچه کارکردهای حافظه کاری همیشه با پردازش اطلاعات انتزاعی مرتبط بوده است، پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که حافظه کاری برای احساس کفایت در دنیای اجتماعی نیز ضروری است و نقص در حافظه کاری معمولاً در بین اختلالاتی رایج است که مشخصه آنها وجود مشکلاتی در تعاملات اجتماعی می‌باشد. بر این اساس، کمبود حافظه کاری اغلب در آسیب‌شناسی اختلالات عصبی_رشدی، از جمله طیف اُتیسم یافت می‌شود (۲۰). چنانچه Habib و همکاران (۲۰۱۹)، در یک فراتحلیل نشان دادند که در طول عمر، افراد طیف اُتیسم در مقایسه با افراد عادی، نقص در حافظه‌کاری در هر دو حوزه کلامی و دیداری_فضایی را نشان می‌دهند (۲۱).

از سویی دیگر، مطالعات تصویربرداری عصبی شواهد هم‌گرایانه‌ای را ارائه می‌دهند که از نقش شبکه‌های مغزی لوب پیشانی در پردازش هیجان و حافظه کاری پشتیبانی می‌کنند و در این راستا، شواهدی مبنی بر دخالت حافظه کاری در پردازش اطلاعات هیجانی ارائه کرده‌اند. آنها به نقش حافظه کاری در فرآیند برچسب زدن به هیجاناتِ به تصویر کشیده شده در حالات صورت، اشاره داشتند (۲۲) و ارتباط کاهش ظرفیت حافظه کاری را با طیف گسترده‌ای از اختلالات ادراکی هیجانی و پاسخ‌های هیجانی شدیدتر نشان دادند. چنانچه Nault (۲۰۲۴)، در پژوهشی نشان داد که ظرفیت بالاتر حافظه کاری دیداری با دقت بالاتر تشخیص هیجانات همراه بود (۲۳).

اکثر پژوهش‌ها در حوزه اُتیسم، جمعیت بالینی را هدف قرار می‌دهند؛ به خصوص در داخل کشور کمتر شاهد توجه به علائم زیربالینی اُتیسم در جمعیت عمومی بوده‌ایم. در حالی که، در بین نمونه‌های غیربالینی نیز، بالا بودن صفات اُتیستیک با طیف وسیعی از مشکلات اجتماعی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

و آموزشی ارتباط دارد و می‌تواند مشکلات جسمانی و دشواری‌های سلامت روان را به همراه داشته باشد (۲۴). بنابراین شناختن عواملی که می‌توانند مرتبط یا پیش‌بینی‌کننده علائم زیربالینی اُتیسم باشند، به خصوص در قشر نوجوان که از لحاظ آموزشی و اجتماعی در دوره حساس زندگی قرار دارند، از اولویت‌های پژوهشی است. لذا ضرورت پژوهش در جمعیت غیربالینی به جهت طرح‌ریزی برنامه‌های آموزشی و درمانیِ مرتبط، بارز می‌گردد. با توجه به این که پژوهش مشابهی که به طور همزمان به بررسی روابط ساده و چندگانه بین متغیرهای مذکور با علائم زیربالینی اُتیسم در جمعیت غیربالینی بپردازد، یافت نشد، پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم با نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری) انجام شد.

روش کار

این پژوهش از نوع پژوهش‌های توصیفی_کاربردی است و از لحاظ روش‌شناسی در طبقه پژوهش‌های همبستگی و مدل‌یابی مبتنی بر معادلات ساختاری قرار می‌گیرد. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مدارس دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای از جامعه مربوط انتخاب شدند. Kline (۲۰۲۳)، جهت تعیین حجم نمونه به ازای هر پارامتر برآورد شده، ۵ نفر و به صورت مطلوب، ۲۰ نفر را پیشنهاد کرده است و حداقل حجم نمونه را ۲۰۰ می‌داند (۲۵). با توجه به تعداد متغیرهای آشکار در این پژوهش (۱۴ متغیر)، حجم نمونه ۲۸۰ نفر برآورد شد که جهت پیشگیری از ریزش نمونه، در حدود ۳۰۰ شرکت‌کننده وارد پژوهش شدند که در نهایت، نتایج ۲۸۰ نفر تحلیل گردید و باقی به دلیل ناقص یا مخدوش بودن، حذف گردید.

روش اجرا بدین شکل بود که بعد از اخذ مجوزهای لازم، بر اساس لیست مناطق آموزش و پرورش تهران، سه منطقه ۲، ۵ و ۶ به طور تصادفی برگزیده شدند. سپس از هر منطقه، یک دبیرستان پسرانه و یک دبیرستان دخترانه و از هر دبیرستان، دو کلاس به تصادف انتخاب شدند و ابزارهای پژوهش بر روی دانش‌آموزان به اجرا در آمد. شرکت‌کنندگان از سن، پایه تحصیلی، سطح فرهنگی، اجتماعی و آموزشی یکسانی برخوردار بودند. مهمترین ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از: (۱) دانش‌آموز پایه دوازدهم بودن؛ (۲) داشتن محدوده سنی ۱۶ تا ۱۸ سال؛ (۳) نداشتن ناتوانی ذهنی یا آسیب شناختی عمده؛ و (۴) تمایل و رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش. اطلاعات مربوط به ناتوانی‌های ذهنی و شناختی با گزارش والدین یا مشاوران مدرسه در مرحله مصاحبه غربال‌گری اولیه گردآوری شد تا صلاحیت شناختی شرکت‌کنندگان تأیید گردد. همچنین، ملاک خروج از پژوهش شامل عدم تمایل به ادامه همکاری در هر مرحله از اجرای پژوهش بود. در نهایت، داده‌های به دست آمده با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری در نرم‌افزار Smart PLS 3 تجزیه و تحلیل گردید.

ابزار

مقیاس اُتیسم‌بهر (The Autism-Spectrum Quotient (AQ))

این ابزار، مقیاسی خودگزارشی است که اولین بار توسط Baron-Cohen و همکاران (۲۰۰۱) طراحی شد و دارای ۵۰ ماده و ۵ خرده مقیاس مهارت‌های اجتماعی (Social Skills-SS)، ارتباط (Communication-C)، تخیل (Imagination-I)، جابه‌جایی توجه (Attention Switching-AS) و توجه به جزئیات (Attention To Detail-AD) است. پاسخ‌دهی با لیکرت ۴ درجه‌ای از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم است. به پاسخ‌هایی که جهت‌گیری اُتیسم دارند، ۱ امتیاز و به پاسخ‌های غیر اُتیستیک، ۰ امتیاز اختصاص می‌یابد. مجموع نمرات AQ بین ۰ تا ۵۰ است که نمرات بالاتر نشان‌دهنده افزایش سطح علائم اُتیسم یا صفات درخودمانده گونه است. نمره برش بالینی این پرسشنامه، نمره بالای ۳۲ می‌باشد (۲۶). Baron-Cohen و همکاران (۲۰۰۱)، همسانی درونی آیتم‌های مهارت اجتماعی۰/۷۷، ارتباط ۰/۶۵، تخیل ۰/۶۵، جابه‌جایی توجه ۰/۶۷ و توجه به جزئیات ۰/۶۳ را به دست آوردند (۲۶). در ایران نیز نجاتی صفا و همکاران (۱۳۸۲) میزان آلفای کرونباخ نمره کل را ۰/۷۹ به دست آوردند (۲۷). در مطالعه حاضر، اصطلاح «علائم زیربالینی اُتیسم» به صفات اُتیستیک سنجش شده با پرسشنامه AQ اطلاق می‌شود و به علائم تشخیصی بالینی اشاره ندارد.

آزمون ۶۰ چهره Ekman (The Ekman 60-Faces Test-EK) (-60F

این آزمون متشکل از طیف وسیعی از چهره‌های برگرفته از مجموعه Ekman و Friesen (۱۹۷۶) است (۲۸)، که منعکس‌کننده هیجانات اصلی هستند که هم عملکرد کُلی تشخیص هیجان را می‌سنجد و هم شناسایی آسیب‌های بازشناسی هیجانات اصلی را میسر می‌سازد (۲۹). این آزمون شامل تصاویر چهره ۱۰ فرد (۶ زن و ۴ مرد) است که هر چهره، حالات مربوط به هر یک از ۶ هیجان اصلی (غم، شادی، ترس، خشم، تنفر و تعجب) را نشان می‌دهد که در مجموع ۶۰ تصویر (هر هیجان، ۱۰ تصویر) به طور تصادفی روی صفحه رایانه ارائه می‌شود. شرکت‌کنندگان باید با نگاه کردن به هر یک از تصاویر بتوانند هیجان

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مورد نظر را بازشناسی کرده و در قالب شش پاسخ انتخاب اجباری (جایگزین‌ها: غمگین، خوشحال، هراسان، خشمگین، متنفر و متعجب) حدس بزنند. زمان پاسخ نامحدود بود، اما شرکت‌کنندگان تشویق شدند تا در اسرع وقت پاسخ دهند. عملکرد شرکت‌کنندگان در این آزمون بر اساس مجموع تعداد پاسخ‌های صحیح سنجیده می‌شود و منجر به کسب حداکثر امتیاز ۶۰ برای عملکرد کُلی، و امتیاز ۱۰ برای تشخیص هریک از هیجانات پایه می‌شود. Ekman و Friesen (۱۹۷۶)، ضریب پایایی نسخه اصلی آزمون خود را به روش بازآزمایی در فاصله یک هفته ۰/۸۵ گزارش کردند (۲۸). امیری و همکاران (۱۳۹۱)، پایایی آزمون را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۷۱ محاسبه کردند (۳۰).

آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین (The (WCST)) (Wisconsin Card Sorting Test

این آزمون اولین بار توسط Grant و Berg (۱۹۸۴)، تهیه شده است و توانایی انتزاع و تغییر راهبردهای شناختی را در پاسخ به تغییر بازخوردهای محیطی ارزیابی می‌کند (۳۱). آزمون متشکل از دو دسته کارت ۶۴ تایی غیرمشابه با رنگ‌های سبز، آبی، قرمز و زرد و اشکال مثلث، ستاره، صلیب و دایره و با تعداد یک، دو، سه و چهار به عنوان کارت‌های پاسخ و چهار کارت به عنوان کارت‌های محرک است. برای اجرای آزمون، چهار کارت محرک در مقابل شرکت‌کننده قرار داده می‌شود. ابتدا آزمون‌گر رنگ را به عنوان معیار دسته‌بندی قرار می‌دهد، بدون این که این اصل را به شرکت‌کننده اطلاع دهد و از وی می‌خواهد بقیه کارت‌ها را یک به یک در زیر چهار کارت الگو قرار دهد. بعد از هر کوشش به شرکت‌کننده گفته می‌شود که جای‌گذاری وی درست است یا خیر. اگر شرکت‌کننده بتواند به طور متوالی ۱۰ دسته‌بندی صحیح انجام دهد، اصل دسته‌بندی تغییر می‌کند. اصول بعدی، به ترتیب شکل و تعداد خواهند بود و سپس سه اصل به ترتیب تکرار می‌شوند. بنابراین، پاسخ صحیح قبلی در اصل جدید، غلط تلقی می‌شود و آزمون وقتی متوقف می‌گردد که شرکت‌کننده بتواند شش طبقه را به طور صحیح دسته‌بندی کند.

در این پژوهش از نسخه رایانه‌ای آزمون جهت سنجش انعطاف‌پذیری شناختی استفاده شد. رایج‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری کارکردهای اجرایی شناختی در آزمون ویسکانسین، تعداد طبقات تکمیل‌شده و میزان خطای درجاماندگی است. در این آزمون، تعداد طبقات تکمیل‌شده به ۱۰ کارتی که به صورت متوالی و صحیح بر اساس اصل مورد نظر انتخاب می‌شود، اشاره دارد که حداکثر شش طبقه است. خطای درجاماندگی شامل تعداد خطاهایی است که پس از در نظر گرفتن قاعده جدید و دریافت بازخورد، از شرکت‌کننده سر می‌زند. به منظور بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه رایانه‌ای، شاه‌قلیان و همکاران (۱۳۹۰)، پایایی دو برونداد اصلی این آزمون (تعداد طبقات تکمیل‌شده و میزان خطای درجاماندگی) را به شیوه همسانی درونی (ضریب آلفای کرونباخ) به ترتیب ۰/۷۳ و ۰/۷۴، و به روش دو نیمه کردن به ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۸۷ محاسبه کردند (۳۲).

آزمون استروپ (The Stroop test)

تکلیف استروپ اولین بار توسط Stroop (۱۹۳۵)، به عنوان یکی از پرکاربردترین آزمون‌های توجه انتخابی و بازداری پاسخ ساخته شد (۳۳). در مدل‌های رایانه‌ای آزمون، ۴۸ کلمه رنگی همخوان (Congruent) که رنگ کلمه با معنای کلمه یکسان است، و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان (Incongruent) که رنگ کلمه با معنای کلمه یکسان نیست، به طور تصادفی در یک زمان مشخص به شرکت‌کنندگان ارائه می‌شود و آنها باید به هر یک از ۴ کلمه رنگی بر اساس رنگ آن و بدون توجه به مفهوم کلمه، از طریق فشار دادن یکی از ۴ کلید تعیین‌شده پاسخ دهند. از این آزمون، نمرات زیر به صورت مجزا برای محرک‌های همخوان و ناهمخوان محاسبه می گردد: زمان آزمایش، تعداد صحیح، تعداد خطا، تعداد بدون پاسخ، زمان واکنش و نمره تداخل.

در پژوهش حاضر هم‌راستای نظر Stroop (۳۳)، تداخل معرف بازداری پاسخ در نظر گرفته شده است. میزان بازداری یا تداخل با کم کردن نمره تعداد صحیح ناهمخوان از نمره تعداد صحیح همخوان به دست می‌آید و زمان تداخل نیز از تفاضل زمان ناهمخوان با همخوان به دست می‌آید. اثر تداخل باعث می‌شود که سرعت عملکرد شرکت‌کنندگان در نامیدن کلمه‌های ناهمخوان نسبت به کلمه‌های همخوان کاهش یابد و افراد در مرحله ناهمخوان زمان بیشتری را صرف کنند. پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور، نشان‌گر اعتبار و روایی مناسب این آزمون برای نوجوانان است (۳۴). پایایی این آزمون بر اساس پژوهش Lezak (۲۰۰۴)، به روش بازآزمایی در دامنه‌ای بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (۳۱).

آزمون حافظه کاری Daneman و Carpenter (The Daneman & Carpenter's Working Memory Task)

این آزمون جهت سنجش ظرفیت حافظه کاری توسط Daneman و Carpenter (۱۹۸۰) ساخته شده است و شامل ۲۷ جمله است که در شش بخش (از بخش دو جمله‌ای تا هفت جمله‌ای) طبقه‌بندی شده است (۳۵). در پژوهش حاضر، از نسخه رایانه‌ای آزمون استفاده شد که در آن تعداد و متن جملات، مشابه نسخه شفاهی است اما جملات یکی‌یکی روی صفحه نمایش‌گر ظاهر می‌شود. هر جمله حدود ۷ ثانیه روی صفحه می‌ماند و پس از یک وقفه یک‌ونیم ثانیه‌ای، جمله بعدی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ظاهر می‌شود. در هر بخش، شرکت‌کنندگان باید با دقت به جملات توجه کنند و سپس به ترتیب دو فعالیت ذهنی زیر را انجام دهند: ۱) تشخیص دهند آیا هر جمله از نظر معنایی درست است یا خیر؟ ۲) آخرین کلمه هر جمله را به خاطر بسپارند. بخش اول، میزان پردازش و بخش دوم، میزان اندوزش را می‌سنجد. در این آزمون، به هر پاسخ درست، یک نمره تعلق می‌گیرد و به پاسخ‌های غلط یا سفید نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد. نمره‌گذاری آزمون با شمارش تعداد پاسخ‌های درست و تقسیم آن بر ۲۷ و سپس ضرب در ۱۰۰، مشخص می‌شود. نمره ظرفیت حافظه کاری هر شرکت‌کننده نیز از میانگین مجموع دو نمره پردازش و اندوزش به دست می‌آید (۳۶). اسدزاده (۱۳۸۳)، در یک بررسی مقدماتی روی ۸۴ دانشجو، اعتبار این آزمون را مورد ارزیابی قرار داد و ضریب همبستگی ۰/۸۸ را به دست آورد و پایایی آن را از طریق دونیمه کردن ۰/۸۵ گزارش کرده است (۳۶).

یافته‌ها

نمونه شامل تعداد ۲۸۰ دانش‌آموز پایه دوازدهم بود که ۱۲۹ نفر معادل ۴۶/۱ درصد پسر و ۱۵۱ نفر معادل ۵۳/۹ درصد دختر بودند و میانگین سنی دختران (۱۷/۰±۲۵/۴۱) و پسران (۱۷/۰±۳۲/۳۸) بود.

آماره‌های توصیفی و ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی و ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

مقیاس	میانگین	انحراف معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱. علائم زیربالینی اُتیسم	۲۲/۴۶	۱۰/۱۵							
۲. بازشناسی هیجان چهره‌ای	۴۸/۷۳	۸/۲۵	-۰/۳۲۵**	۱					
۳. تعداد تداخل	۷/۸۳	۶/۲۰	۰/۲۵۷*	-۰/۲۲۱*	۱				
۴. زمان تداخل	۶۸/۲۶	۴۳/۴۰	۰/۳۴۴**	-۰/۳۲۷**	۰/۱۵۷*	۱			
۵. تعداد طبقات	۴/۶۰	۱/۴۷	-۰/۲۸۴*	۰/۳۶۹**	-۰/۲۶۷*	-۰/۴۶۱**	۱		
۶. خطای درجاماندگی	۸/۹۰	۵/۷۶	۰/۲۵۷*	-۰/۳۵۸**	۰/۳۴۴**	۰/۳۵۳**	-۰/۴۲۱**	۱	
۷. حافظه کاری	۶۳/۶۴	۱۳/۷۳	-۰/۳۱۹**	۰/۳۳۷**	-۰/۴۲۵**	-۰/۴۳۲**	۰/۴۱۲**	-۰/۲۲۳*	۱

**۰/۰۱ و *۰/۰۵

قبل از انجام تحلیل، جهت اطمینان از برقراری مفروضه‌های آزمون، توزیع نمونه‌گیری متغیرهای پژوهش با استفاده از مقادیر کجی و کشیدگی مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که مقادیر کجی در محدوده حدود ۰/۶۵± و کشیدگی بین حدود ۱/۱۶- تا ۱/۰۶ قرار دارند که همگی در بازه‌های قابل قبول برای کجی (معمولاً کمتر از 1±) و کشیدگی (معمولاً بین ۱/۹۶±) محسوب می‌شوند. بنابراین، داده‌ها از نظر توزیع تک‌متغیری و چندمتغیری شرایط مناسبی دارند و می‌توان تحلیل‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS را بدون نگرانی درباره نرمال بودن داده‌ها انجام داد.

در این پژوهش از نرم‌افزار Smart PLS 3 استفاده شد که مبتنی بر روش Partial Least Squares (PLS-SEM) است. این روش یک رویکرد واریانس‌محور بوده و بر خلاف روش‌های کوواریانس‌محور، برای نمونه‌های متوسط و داده‌هایی که ممکن است نرمال نباشند، مناسب‌تر است. با توجه به حجم نمونه (۲۸۰ نفر) و توزیع داده‌ها، انتخاب PLS-SEM جهت مدل‌سازی معادلات ساختاری، به دلیل قابلیت‌های آن در تحلیل مدل‌های پیچیده و تحمل محدودیت‌های داده، منطقی و کارآمد است.

تحلیل مدل‌های معادلات ساختاری در دو مرحله اصلی انجام می‌شود. مرحله نخست، شامل ارزیابی برازش مدل در سه سطح مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری و مدل کُلی است. در مرحله دوم، فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرند.

برازش مدل‌های اندازه‌گیری

مدل اندازه‌گیری بخشی از مدل کُلی معادلات ساختاری است که متغیر پنهان را با گویه‌های مرتبط می‌سنجد. برازش آن با سه شاخص پایایی، روایی همگرا و واگرا ارزیابی می‌شود؛ پایایی نیز از طریق آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سنجیده می‌شود.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جهت بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، از سه شاخص آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی همگرایی استفاده گردید. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد، مقادیر شاخص‌های فوق به ترتیب باید بالاتر از ۰/۷، ۰/۷، ۰/۵ باشند که نشان از برازش مناسب شاخص‌ها دارد. همچنین، کیفیت مدل‌های اندازه‌گیری در Smart PLS با استفاده از معیار مقادیر اشتراکی ارزیابی می‌گردد. این معیار نشان می‌دهد که چه مقدار از تغییرپذیری شاخص‌ها توسط سازه مرتبط با خود تبیین می‌شود.

جدول ۲. مقادیر آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده

ردیف	متغیر	مقدار آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	روایی همگر	مقادیر اشتراکی
		بزرگتر از ۰/۷	بزرگتر از ۰/۷	بزرگتر از ۰/۵	
۱	علائم زیربالینی اُتیسم	۰/۹۳۷	۰/۹۵۲	۰/۸۰۱	۰/۶۴۲
۲	بازشناسی هیجان چهره‌ای	۰/۹۶۵	۰/۹۷۲	۰/۸۵۳	۰/۷۲۸
۳	بازداری	۰/۹۳۶	۰/۹۶۹	۰/۹۴۰	۰/۸۸۴
۴	حافظه کاری	۰/۷۵۵	۰/۸۱۹	۰/۷۲۰	۰/۵۲۰
۵	انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۷۹۲	۰/۷۷۴	۰/۹۸۳	۰/۹۶۶

روایی واگرا

در این پژوهش، از روش Fornell-Larcker برای سنجش روایی واگرایی استفاده شده است.

جدول ۳. مقادیر روایی واگرایی

ردیف	متغیر	۱	۲	۳	۴	۵
۱	علائم زیربالینی اُتیسم					
۲	بازشناسی هیجان چهره‌ای	-۰/۸۷۳		۰/۹۲۴		
۳	بازداری	۰/۸۲۱		-۰/۹۲۰		
۴	حافظه کاری	-۰/۶۹۸		۰/۷۲۴	۰/۷۲۱	
۵	انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۸۷۳		-۰/۸۷۰	-۰/۷۱۳	۰/۹۹۱

به زعم Fornell-Larcker، روایی واگرایی وقتی در سطح قابل قبولی است که میزان میانگین واریانس استخراج‌شده برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد. همان‌طوری که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، میانگین واریانس متغیرهای علائم زیربالینی اُتیسم، بازشناسی هیجان چهره‌ای، بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی به ترتیب ۰/۸۹۵، ۰/۹۲۴، ۰/۹۶۹، ۰/۷۲۱ و ۰/۹۹۱ می‌باشد و مقادیر مذکور از تمامی مقادیر زیرین بیشتر است. بنابراین، می‌توان ادعا نمود که روایی واگرایی برقرار است.

معیارهای ارزیابی برازش بخش ساختار

الف) اعداد معناداریِ t

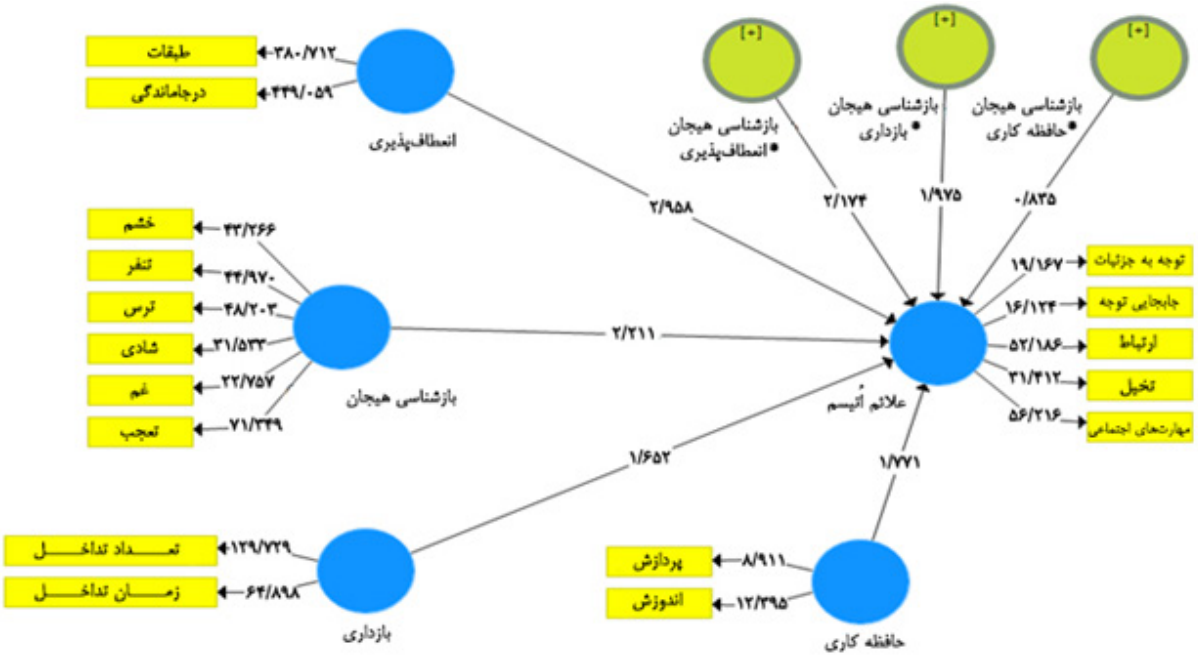
شکل ۱، ضرایب مربوط به مسیر بین متغیرها را نشان می‌دهد. ضرایب مربوط به مسیر مستقیم بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و انعطاف‌پذیری شناختی با علائم زیربالینی اُتیسم معنادار است (t>۱/۹۶). همچنین،

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ضرایب مربوط به مسیر غیرمستقیم بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم با تعدیل‌کنندگی انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری معنادار است (t>۱/۹۶)؛ اما ضرایب مربوط به مسیر مستقیم بین بازداری و حافظه کاری با علائم زیربالینی اُتیسم معنادار نیست (t<۱/۹۶). علاوه بر آن، ضرایب مربوط به مسیر غیرمستقیم بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم با تعدیل‌کنندگی حافظه کاری نیز معنادار نمی‌باشد (t<۱/۹۶).

ب) معیار R^2

دومین معیار برازش مدل ساختاری، ضرایب R^2 مربوط به متغیرهای درونزا است که میزان تأثیر متغیرهای برونزا بر آنها را نشان می‌دهد. در این پژوهش، مقدار R^2 علائم زیربالینی اُتیسم، ۰/۶۸۰ محاسبه شد که نشان از برازش مناسب مدل دارد - براساس معیار Chin (۱۹۹۸)، که سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به ترتیب برای برازش ضعیف، متوسط و قوی معرفی کرده است (۳۷). بنابراین، بازشناسی هیجان چهره‌ای، بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی به عنوان متغیرهای برونزا بر علائم زیربالینی اُتیسم تأثیرگذارند.



شکل ۱. مقادیر اعداد معناداری

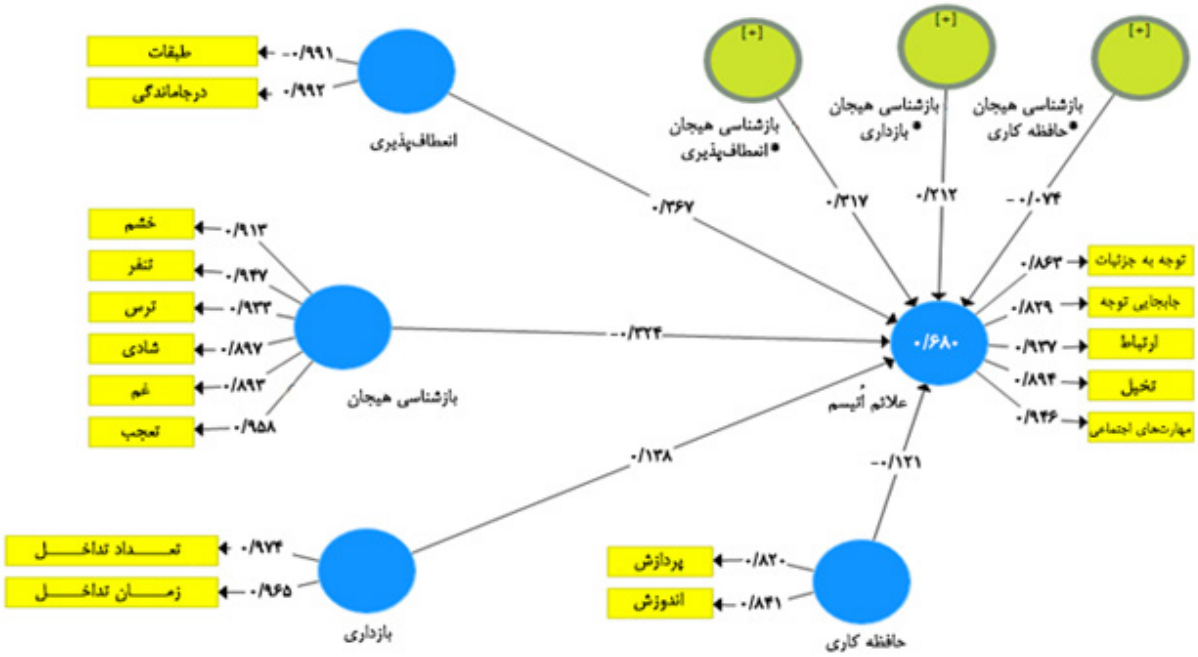
ج) معیار افزونگی (Redundancy)

این معیار با حاصل‌ضرب مقدار اشتراکی سازه‌ها در R^2 آنها محاسبه می‌شود و نشان‌دهنده میزان واریانس شاخص‌های یک سازه درونزا است که توسط متغیرهای برونزا تبیین می‌شود. در جدول ۴، با توجه به مقدار اشتراکی ۰/۶۴۲ و مقدار R^2 برابر ۰/۶۸۰ برای علائم زیربالینی اُتیسم، مقدار افزونگی (Redundancy) برابر با ۰/۴۳۶ محاسبه شد.

جدول ۴. مقادیر افزونگی Redundancy

ردیف	متغیر	مقادیر اشتراکی	مقادیر R^2	نتیجه
۱	علائم زیربالینی اُتیسم	۰/۶۴۲	۰/۶۸۰	۰/۴۳۶
۲	بازشناسی هیجان چهره‌ای	۰/۷۲۸		
۳	بازداری	۰/۸۸۴		
۴	حافظه کاری	۰/۵۲۰		
۵	انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۹۶۶		

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



شکل ۲. ضرایب تأثیر

با توجه به جدول ۵ و شکل ۲؛ فرضیه اول: تأثیر بازشناسی هیجان چهره‌ای بر علائم زیربالینی اُتیسم تأیید شد (t=۲/۲۱۱، P<۰/۰۱، β=-۰/۳۲۴). این فرضیه در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است که شدت تأثیر ۰/۳۲۴ و جهت آن منفی یا غیرمستقیم بوده است. فرضیه دوم: تأثیر انعطاف‌پذیری شناختی بر علائم زیربالینی اُتیسم تأیید شد (β=۰/۳۶۷، t=۲/۹۵۸، P<۰/۰۱). این فرضیه در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است و نشان‌دهنده وجود رابطه‌ای معنادار میان انعطاف‌پذیری شناختی و علائم زیربالینی اُتیسم با شدت تأثیر ۰/۳۶۷ است. به دلیل جهت‌گیری متقابل شاخص‌های آزمون ویسکانسین (تعداد طبقات تکمیل‌شده بیشتر نشانگر انعطاف‌پذیری بالاتر، و خطای درجاماندگی بیشتر نشانگر انعطاف‌پذیری پایین‌تر)، الگوریتم PLS بار عاملی تعداد طبقات را به صورت منفی برآورد کرد. این امر صرفاً بازتاب‌دهنده ماهیت معکوس این دو شاخص، و ناشی از نحوه نمره‌گذاری شاخص‌ها بوده و به معنای خطا یا ضعف در مدل نیست. بنابراین، ضریب مثبت مشاهده شده میان انعطاف‌پذیری و علائم زیربالینی اُتیسم در حقیقت نشان می‌دهد که سطوح پایین‌تر انعطاف‌پذیری با سطوح بالاتر علائم زیربالینی اُتیسم همراه است. در این پژوهش، منظور از سطوح انعطاف‌پذیری شناختی، نمره سازه پنهان برآورد شده در مدل PLS بر اساس ترکیب وزن‌دار شاخص‌های آزمون ویسکانسین و جهت بارهای عاملی آنهاست. فرضیه سوم: تأثیر بازداری بر علائم زیربالینی اُتیسم رد شد (β=۰/۱۳۸، t=۱/۶۵۲، P>۰/۰۵). یعنی بازداری به تنهایی بر علائم زیربالینی اُتیسم تأثیر نداشته است. فرضیه چهارم: تأثیر حافظه کاری بر علائم زیربالینی اُتیسم رد شد (β=-۰/۱۲۱، t=۱/۷۷۱، P>۰/۰۵). یعنی حافظه کاری به تنهایی بر علائم زیربالینی اُتیسم تأثیر نداشته است. فرضیه پنجم: تأثیر تعدیل‌کننده انعطاف‌پذیری شناختی در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسم تأیید شد (P<۰/۰۵، β=۰/۳۱۷، t=۲/۱۷۴). این فرضیه در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است و شدت تأثیر آن ۰/۳۱۷ است. نتایج به دست آمده از بررسی این فرضیه نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری شناختی رابطه‌ی معکوس میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم را تعدیل می‌کند؛ به‌گونه‌ای که در سطوح بالاتر انعطاف‌پذیری شناختی، با توجه به جهت بارهای عاملی شاخص‌های آزمون ویسکانسین (تعداد طبقات تکمیل‌شده و خطای درجاماندگی)، وابستگیِ علائم زیربالینی اُتیسم به سطوح بازشناسی هیجان چهره‌ای کاهش می‌یابد؛ به‌عبارت دیگر، انعطاف‌پذیری شناختی می‌تواند (به‌صورت تعدیلی) نقش جبرانی محدودی در برابر نارسایی‌های بازشناسی هیجان چهره‌ای در تبیین علائم زیربالینی اُتیسم ایفا کند. فرضیه ششم: تأثیر تعدیل‌کننده بازداری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسم تأیید شد (t=۱/۹۷۵، P<۰/۰۵، β=۰/۲۱۲). این فرضیه در سطح احتمال ۹۵ درصد معنادار شده است و شدت تأثیر آن ۰/۲۱۲ است. نتایج حاصله از بررسی این فرضیه نشان می‌دهد که بازداری رابطه‌ی معکوس میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم را تعدیل می‌کند؛ به‌گونه‌ای که در نوجوانان

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

دارای بازداری بهتر (تعداد و زمان تداخل کمتر)، شدت شیب رابطه منفی میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم افزایش می‌یابد و تفاوت علائم زیربالینی اُتیسم در سطوح مختلف بازشناسی هیجان چهره‌ای واضح‌تر مشاهده شود. فرضیه هفتم: تأثیر تعدیل‌کننده حافظه کاری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسم رد شد (β=-۰/۰۷۴، t=۰/۸۳۵، P>۰/۰۵).

جدول ۵. خلاصه نتایج آزمون فرضیه‌ها

متغیر پیش‌بین	متغیر ملاک	متغیر تعدیل‌کننده	ضریب مسیر بتا	مقدار t	نتیجه
بازشناسی هیجان چهره‌ای	علائم زیربالینی اُتیسم	-	-۰/۳۲۴	۲/۲۱۱	تأیید
انعطاف‌پذیری شناختی	علائم زیربالینی اُتیسم	-	۰/۳۶۷	۲/۹۵۸	تأیید
بازداری	علائم زیربالینی اُتیسم	-	۰/۱۳۸	۱/۶۵۲	عدم تأیید
حافظه کاری	علائم زیربالینی اُتیسم	-	-۰/۱۲۱	۱/۷۷۱	عدم تأیید
بازشناسی هیجان چهره‌ای	علائم زیربالینی اُتیسم	انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۳۱۷	۲/۱۷۴	تأیید
بازشناسی هیجان چهره‌ای	علائم زیربالینی اُتیسم	بازداری	۰/۲۱۲	۱/۹۷۵	تأیید
بازشناسی هیجان چهره‌ای	علائم زیربالینی اُتیسم	حافظه کاری	-۰/۰۷۴	۰/۸۳۵	عدم تأیید

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم با تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری) در دانش‌آموزان پایه دوازدهم شهر تهران انجام شد. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان از تأثیر بازشناسی هیجان چهره‌ای بر علائم زیربالینی اُتیسم، و وجود ارتباط معکوس و معنادار بین آنها دارد. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های Lewis و همکاران (۲۰۱۷) (۵)، Rozga و همکاران (۲۰۱۳) (۶) و Black و همکاران (۲۰۲۰) (۷) همسو است.

توانایی تشخیص هیجانات از روی حالات چهره، برای پیوستن به تعاملات اجتماعی ضروری است که البته، ممکن است برعکسِ آن نیز صادق باشد. یعنی، تعاملات اجتماعی منجر به افزایش تجربه فرد از بیانات چهره‌ای می‌شود و کسب این تجارب، می‌تواند برای رشد طبیعی تشخیص هیجانات چهره ضروری باشد. در هر حال، نگاه کردن به چهره و برقراری تماس چشمی با مخاطب، اطلاعاتی را ارائه می‌دهد که برای برقراری ارتباط و بقا اهمیت دارد اما افراد با تمایلات اُتیستیک، توجه کمتری به صورت و حالات چهره‌ای نشان می‌دهند و چهره‌ها را بطور متفاوتی پردازش می‌کنند که این ممکن است به علت ضعف در انگیزه اجتماعی (فقدان علاقه اجتماعی) باشد (۳۸). بدین شرح که این افراد، حالات چهره دیگران را ذاتاً مفید و پاداش‌دهنده نمی‌دانند و کاهش انگیزه برای توجه به حالات چهره و مشارکت در تعاملات اجتماعی منجر به ادراک ناقص یا نادرست از هیجان چهره می‌شود و این مسئله در نهایت، مهارت‌های پردازش چهره را در آنها مختل می‌کند.

علاوه بر آن، مشکل در پردازش هیجان چهره‌ای ممکن است به دلیل راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره در افراد اُتیستیک باشد. در حالی که افراد عادی به طور مداوم از یک رویکرد جامع و کُل‌نگر برای پردازش هیجان چهره استفاده می‌کنند، افراد اُتیستیک رویکرد پردازشی مبتنی بر ویژگی (به جای رویکرد کُل‌نگر و گشتالتی) را به کار می‌گیرند که ممکن است منجر به ادراک ناقص یا نادرست از بیانات چهره‌ای مخاطب شود. این راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره در افراد اُتیستیک توسط مطالعات تصویربرداری عصبی پشتیبانی می‌شود که نشان‌دهنده کاهش فعال‌سازی در نواحی مغزی مربوط با صورت، یعنی نواحی دوکی شکل (Fusiform face areas) و افزایش فعال‌سازی در نواحی مغزی غیرمرتبط با صورت یعنی شکنج تحتانی گیجگاهی راست (Right inferior temporal gyri) در مقایسه با افراد عادی است (۱۹).

شناخت اجتماعی یک مفهوم چند بُعدی شامل اعمال مرتبط با یکدیگر همچون پردازش اطلاعات هیجانی، درک نشانه‌های اجتماعی، قضاوت در مورد روابط اجتماعی و درک همدلانه است که در نهایت، کارکرد اجتماعی مؤثر را تسهیل می‌کنند. نقص در شناخت اجتماعی به ویژه در افراد طیف اُتیسم به اوج خود می‌رسد اما بر اساس رویکرد پیوستاری،

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

تنوع بسیاری در بین جمعیت عمومی در رابطه با صفات اُتیستیک وجود دارد، که منعکس‌کننده وجود ویژگی‌های اجتماعی_شناختی و هیجانی مشابه با موارد مشاهده شده در طیف اُتیسم (هر چند با شدت کمتر) در جمعیت عمومی است (۱۳). بدین معنا که افراد عادی نیز به لحاظ توانایی اجتماعی_شناختی در طول یک پیوستار، از رشد معمولی تا اختلال طیف اُتیسم متفاوت هستند. بدین صورت می‌توان ارتباط بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم را در جمعیت غیربالینی تبیین کرد.

در این پژوهش، به کارکردهای شناختی که می‌توانند در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم نقش داشته باشند، پرداخته شده است. یافته‌های این پژوهش نمایان‌گر وجود نقش تعدیل‌کنندگی انعطاف‌پذیری شناختی در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم بود که همسو با پژوهش‌های Gokcen و همکاران (۲۰۱۴) (۱۳)، Fabio و همکاران (۲۰۲۰) (۱۴) و Conill و همکاران (۲۰۱۴) است.

رفتارهای خشک و غیرمنعطف طیف اُتیسم همچون نیاز به پیروی از یک روتین، ترجیح قوی برای رفتارهای تکراری، عدم کنترل تکانه، دشواری در شروع اقدامات جدید و دشواری در تغییر از یک کار به کار دیگر، با نظریه ناکارآمدی اجرایی (Executive dysfunction theory)، به خصوص نقص در انعطاف‌پذیری شناختی قابل توضیح است که بر کیفیت زندگی این افراد تأثیر منفی می‌گذارد (۱۳). در تبیین نقش تعدیل‌کنندگی انعطاف‌پذیری شناختی می‌توان بر فرضیه انسجام مرکزی (Central coherence hypothesis) استناد کرد. انسجام مرکزی، توانایی پردازش اطلاعاتِ دریافتی در بافت خود جهت دستیابی به مفهومی فراتر از آن، به قیمت از دست دادن حافظه برای پاره‌ای از جزئیات است. به دلیل انسجام مرکزی ضعیف در افراد طیف اُتیسم، این افراد تمایل دارند اطلاعات را به روشی متمرکز بر جزئیات پردازش کنند و این تمرکز مفرط بر روی جزئیات می‌تواند به قیمت از دست دادنِ درک معنای واقعی یا درک ماهیت یک موقعیت یا بافت باشد. از سوی دیگر، در افراد طیف اُتیسم کاهش توانایی توجه به دلیل انتخاب بیش از حدِ ناشی از توجه به جزئیات، و عدم انعطاف در هدایت توجه، می‌تواند منجر به اختلال در تشخیص هیجانات چهره شود (۳۹). مدل Corrigan چهار توانایی شناختی تشخیص هیجانات، درک موقعیت‌های اجتماعی، درک نیات دیگران و انعطاف‌پذیری شناختی را به عنوان پیش‌نیازهای شناخت و رفتار اجتماعی، پیشنهاد می‌کند و بر اساس این مدل، نقص تشخیص چهره می‌تواند به دلیل عدم تنظیم یا تغییر رفتار مطابق با خواسته‌های موقعیت، یعنی ضعف در انعطاف‌پذیری در موقعیت باشد (۱۴).

شناخت هیجان چهره مستلزم درک هیجان است. درک هیجان به عنوان توانایی افراد برای درک رابطه تغییرات در موقعیت‌ها و به دنبالش، رفتارهای مربوطه تعریف می‌شود. توسعه درک هیجانی افراد به انعطاف‌پذیری شناختی برای محدود کردن ذهنیت‌های خشک و غیرمنعطف، و هماهنگ کردن ادراکات درونی و نشانه‌های بیرونی برای انطباق با محیط نیاز دارد. درک هیجانات پیچیده‌تر نیازمند این است که افراد به طور انعطاف‌پذیری با نشانه‌های موقعیتی یا هیجانی گمراه‌کننده برخورد کنند، که این مسئله به آنها کمک می‌کند تا از پاسخ‌های غالب جلوگیری کنند و طرح‌های ادارکی جدید را مطابق با نیازهای موقعیت، مجدد تنظیم نمایند. بنابراین، انعطاف‌پذیری شناختی شرط لازم برای درک هیجانات در افراد است (۴۰).

از یافته‌های دیگر این پژوهش، وجود نقش تعدیل‌کنندگی بازداری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم بود که همسو با پژوهش‌های Lai و همکاران (۲۰۱۷) (۱۶)، Kuiper و همکاران (۲۰۱۶) (۱۷) و Hlavata و همکاران (۲۰۱۸) (۱۸) است. بازداری، یا توانایی سرکوب یا نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط برای دستیابی به یک هدف خاص، یک مؤلفه کارکردهای اجرایی است که می‌تواند به هر دو حوزه ارتباطات اجتماعی و رفتارهای محدود و تکراری (Restricted and Repetitive Behaviors) در طیف اُتیسم مرتبط باشد. در حوزه ارتباطات اجتماعی، می‌توان این گونه تبیین کرد که مکانیسم زیربنایی رشد غیرعادی مهارت‌های ارتباطات اجتماعی در افراد طیف اُتیسم، جهت‌گیری توجه غیرعادی به اطلاعات مرتبط اجتماعی است. بدین شرح که، توانایی تولید پاسخ‌های مناسب در طول تعاملات اجتماعی، مستلزم انتخاب مناسب‌ترین پاسخ و در عین حال مهار یا بازداری پاسخ‌هایی است که نامناسب تلقی می‌شوند که این مسئله، جنبه مهمی از کارکردهای اجرایی (بازداری) است. در واقع، افراد طیف اُتیسم ممکن است فاقد جهت‌گیری توجه به سمت محرک‌های مرتبط اجتماعی، مانند چهره‌های هیجانی باشند. همچنین، آنها ممکن است مشکلاتی را در جهت دادن داوطلبانه توجه خود به محرک‌های محیطی سازگارتر و یا در بازداری پاسخ‌های نامتناسب با بافت اجتماعی نشان دهند که این مسئله می‌تواند بر ادراکات هیجانی آنها تأثیر منفی بگذارد (۴۱).

اما در حوزه رفتارهای تکراری باید گفت که این رفتارهای تکراری می‌تواند در افراد اُتیسم با عملکرد بالا یا حتی در افراد با صفات اُتیستیک بالا نمودهای مختلفی داشته باشد و در زندگی اجتماعی اختلال ایجاد نماید. این افراد ممکن است در بازداری تکانه مثل انتظار برای نوبت خود

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

در یک مکالمه، مشکل داشته باشند یا نتوانند به شیوه‌ای هوشمندانه به محیط بازخورد ارائه دهند، که این مسائل می‌تواند مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی آنها را خدشه‌دار نماید. علاوه بر آن، ناتوانی در سرکوب یا بازداری پاسخ‌های قوی، مثل مشغولیت افراطی به برنامه‌های قطار یا اصرار بر پیروی از یک روتین قبل از خواب، ممکن است سناریویی باشد که در آن رفتارهای تکراری می‌توانند بر ادراکات هیجانی و به طور کُلی بر رفتار اجتماعی آنها تأثیر بگذارند و آنها را از درک محرک‌های محیطی اصلی منحرف نمایند (۴۲).

از سویی دیگر، نقص در کنترل تداخل و بازداری می‌تواند در تکانشگری رفتاری نیز نمود پیدا کند که در افراد اُتیستیک مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر، تکانشگری رفتاری را می‌توان با توجه به نوع محرک‌های بازدارنده به چندین زیرمجموعه تقسیم کرد که با انواع گوناگون تکالیف رفتاری اندازه‌گیری می‌شوند که دو دسته اصلی آن عباتند از: بازداری پاسخ قوی (توانایی مهار پاسخ‌های حرکتی نامربوط) و کنترل تداخل (توانایی مهار عوامل حواس‌پرتی) (۱۸). در پژوهش حاضر به سنجش بازداری از طریق کنترل تداخل توسط آزمون استروپ پرداخته شد. گفته می‌شود برانگیختگی بیش از حد، که با سرعت بالای ارائه محرک‌ها در برخی از آزمون‌ها یا تکالیف شناختی ایجاد می‌شود، می‌تواند باعث نقص بازداری یا کنترل مهاری در طیف اُتیسم شود. همچنین، این نقص زمانی واضح‌تر است که از محرک‌های اجتماعی مثل بازشناسی هیجان چهره‌ای، استفاده شود؛ زیرا بازداری، یک توانایی شناختی اولیه از کارکردهای اجرایی و تنظیم رفتاری است که هم به مسائل شناختی و هم به مسائل هیجانی مربوط می‌شود.

در ادامه، اما نقش تعدیل‌کنندگی حافظه کاری در رابطه بین پردازش اطلاعات اجتماعی و علائم زیربالینی اُتیسم در پژوهش حاضر تأیید نشد. اما پژوهش‌های Habib و همکاران (۲۰۱۹) (۲۱)، Phillips و همکاران (۲۰۰۸) (۲۲) و Nault (۲۰۲۴) (۲۳)، مؤید نقش حافظه کاری هستند.

حافظه کاری نه تنها برای فرآیندهای شناختی سرد که مبتنی بر منطق هستند، اهمیت دارد، بلکه برای احساس کفایت در دنیای اجتماعی نیز ضروری است. موقعیت‌های اجتماعی پیچیده نیازمند پردازش آنی اطلاعات شناختی سرد و گرم (بر اساس انگیزه و هیجان) هستند و استرس زیادی بر ظرفیت حافظه کاری وارد می‌کنند. به علاوه، کفایت اجتماعی را می‌توان به عنوان یک وظیفه دوگانه، از طریق ایجاد توازن بین نیازها و خواسته‌های خود و افرادی که فرد با آنها در تعامل است، تعریف کرد که این مسئله به شکلی از حافظه کاری نیاز دارد و بیانگر رابطه متقابل بین حافظه کاری و شناخت اجتماعی است که به نقش کارکردهای اجرایی، از جمله حافظه کاری در نظریه ذهن و مهارت‌های اجتماعی تأکید می‌کند (۲۰).

دسته‌بندی هیجانات چهره اغلب شامل فرآیندهای شناختی سطح بالاتری است که شامل بازیابی برچسب‌های معنایی (به عنوان مثال، ترس) و ویژگی‌های مرتبط با آنها از حافظه، و ارزیابی ویژگی‌های فیزیکی ادراک شده از چهره‌ها در رابطه با مفاهیم درونیِ بازیابی شده است که به شبکه‌های مغزی پیشانی-گیجگاهی-آهیانه‌ای (Fronto-temporal-parietal brain networks) بستگی دارد. علاوه بر این که ادراک هیجان از چهره، تحت تأثیر بیان هیجانی_عاطفی چهره درک‌شده است، وضعیت شناختی فردِ درک‌کننده نیز نقش مهمی در آن دارد. این موضوع نشان می‌دهد که در شرایطی که حافظه کاری فرد تحت فشار قرار گیرد — به عنوان مثال، با افزایش مشکلات زندگی، آسیب مغزی، اختلالات روانی یا استرس — قضاوت‌های هیجانی ممکن است دچار اختلال شوند (۴۳).

قشر خلفی‌جانبی پیش‌پیشانی (Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)) نقش کلیدی در سیستم اجرایی مرکزی حافظه کاری ایفا می‌کند. قشر پیش‌حرکتی (Premotor cortex)، هم از نظر آناتومی و هم از نظر عملکردی ارتباط نزدیکی با DLPFC دارد و نقش مهمی در برخی از عملکردهای اجرایی حافظه کاری ایفا می‌کند. هر دو منطقه به طور مداوم در طول عمکرد حافظه کاری، فعال هستند. آنها همچنین، نقش مهمی در جنبه‌های هیجانی برعهده دارند و در کنترل هیجانات منفی، فعال می‌شوند. چنانچه در افرادی که تحت آموزش حافظه فعال (Working Memory Training-WMT) قرار گرفتند، کاهش در فعالیت مغزی مرتبط با هیجانات منفی در اینسولای خلفی چپ (Left posterior insula) و به تبع آن، کاهش خشم، افسردگی و خستگی نشان داده شده است (۲۲).

در راستای عدم تأیید نقش تعدیل‌کنندگی حافظه کاری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم، باید اشاره داشت که پژوهش حاضر بر روی نمونه غیربالینی انجام شده است و انجام پژوهش بر روی جمعیت بالینی ممکن است نتایج متفاوتی را رقم بزند. اکنون پذیرفته شده است که صفات اُتیستیک زیربالینی به طور پیوستاری در جمعیت عمومی توزیع شده‌اند. با این وجود، در داخل کشور کمتر شاهد توجه به علائم زیربالینی اُتیسم و تأثیرات مخرب آن در جمعیت عمومی بوده‌ایم و این در حالی است که سطوح بالاتر صفات اُتیستیک با سطوح پایین‌تر کیفیت زندگی ارتباط دارد و می‌تواند تهدیدی برای سلامت جسم و روان افراد باشد، زیرا بهزیستی روان‌شناختی به شدت با روابط بین‌فردی مثبت و مهارت‌های اجتماعی مرتبط است. به عبارتی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

دیگر، تأثیر صفات اُتیستیک زیربالینی بر رفاه روانی افراد بدان جهت حائز اهمیت است که چنین ویژگی‌هایی ممکن است عامل خطری برای بهزیستی روان‌شناختی ضعیف و خطرات بهداشتی متعاقب آن، در سطح جمعیت عمومی باشند (۲۴).

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت که در نمونه‌ای دانش‌آموزی انجام شده است و در تعمیم نتایج باید جوانب احتیاط رعایت گردد. برخی از ابزارهای سنجش در این پژوهش، پرسشنامه‌ای بودند که از محدودیت‌های ابزارهای خودگزارشی نباید غافل شد. این پژوهش، در جمعیت غیربالینی با تأکید بر اهمیت توجه به علائم زیربالینی اُتیسم و پیامدهای مخرب آن در نوجوانان صورت گرفت که امید است زمینه‌ساز پژوهش‌های آتی در این حوزه باشد. همچنین، انجام پژوهش در نمونه‌ای از بزرگسالان اُتیسم با عملکرد بالا نیز، توصیه می‌شود زیرا نتایج پژوهش در نمونه بالینی می‌تواند جهت درک تعاملات شناختی_هیجانی در اختلالات عصبی_رشدی همچون اختلال طیف اُتیسم راهگشا باشد. در نهایت، با وجود برازش کُلی مناسب مدل در پژوهش حاضر، برخی از مسیرهای مفهومی در سطح معناداری قرار نگرفتند. این یافته‌ها ممکن است ناشی از پیچیدگی روابط بین متغیرها، ویژگی‌های نمونه، یا محدودیت‌های ابزار سنجش باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر و ابزارهای متنوع‌تر یا مکمل به بررسی مجدد این روابط بپردازند.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به کارکردهای شناختی‌ای پرداخته شد که می‌توانند نقش پیش‌بینی‌کننده در بروز علائم زیربالینی اُتیسم در نوجوانان ایفا کنند. همچنین، نقش تعدیلی کارکردهای اجرایی شامل انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه‌ی کاری در ارتباط میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسم مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسم رابطه معناداری دارد و این رابطه، تحت‌تأثیر سطوح انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری، دستخوش تغییر می‌شود.

این نتایج می‌تواند برای متخصصان بالینی، به ویژه روان‌درمانگران، روان‌شناسان تربیتی و مشاوران مدارس، از نظر طراحی مداخلات شناختی و هیجانی، حائز اهمیت باشد. تمرکز بر اصلاح و تقویت کارکردهای اجرایی نظیر انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ، می‌تواند به بهبود تعاملات اجتماعی و کاهش رفتارهای ناسازگار در نوجوانانی که واجد ویژگی‌های شبه‌اُتیستیک هستند، منجر شود. علاوه بر این، یافته‌های حاضر می‌تواند برای پژوهشگران حوزه‌های روان‌شناسی رشد، عصب‌روان‌شناسی و علوم شناختی، مبنایی برای مطالعات آتی فراهم سازد. بررسی عمیق‌تر سازوکارهای شناختی و عصبی مرتبط با علائم زیربالینی اُتیسم در جمعیت‌های غیربالینی، به ویژه از طریق بهره‌گیری از رویکردهای چندروشی (مانند ابزارهای عصب‌روان‌شناختی، روش‌های تصویربرداری مغزی و طرح‌های طولی)، می‌تواند موجب ارتقای دقت در شناسایی این ویژگی‌ها و توسعه مداخلات مبتنی بر شواهد گردد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده نخست است که با شناسه IR.UMA.REC.1403.052 به تصویب کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه محقق اردبیلی رسید. از جمله اصول اخلاقی در این پژوهش می‌توان به شفاف‌سازی کامل اهداف پژوهش برای شرکت‌کنندگان، اخذ رضایت‌نامه کتبی آگاهانه، تضمین محرمانگی و ناشناس‌ماندن اطلاعات، و آزادی کامل افراد در ورود یا انصراف از پژوهش در هر مرحله اشاره کرد. همچنین به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که مشارکت یا عدم مشارکت آنان هیچ تأثیری بر وضعیت تحصیلی یا خدمات دریافتی‌شان نخواهد داشت.

مشارکت نویسندگان

ایده‌پردازی، طراحی پژوهش، تحلیل داده‌ها و تهیه پیش‌نویس مقاله بر عهده نویسنده نخست بود. نویسنده دوم عهده‌دار مسئولیت راهنمایی، نظارت، نقد و بازخوانی پژوهش بود. نویسنده سوم به عنوان مشاور تخصصی پژوهش، در بازخوانی و ویرایش پژوهش نقش داشت. نسخه نهایی مقاله مورد تأیید تمام نویسندگان قرار گرفت.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله، از همکاری مدیریت مدارسِ منتخب و تمامی دانش‌آموزانی که در این پژوهش مشارکت داشتند، تقدیر می‌گردد.

منابع مالی

در انجام این پژوهش، از هیچ نهاد یا سازمانی کمک مالی دریافت نشده است.

تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان هیچ تعارض منافعی در این پژوهش وجود ندارد.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

References

1. Sasson NJ, Lam KS, Childress D, Parlier M, Daniels JL, Piven J. The B road A utism P henotype Q uestionnaire: Prevalence and diagnostic classification. *Autism Research*. 2013;6(2):134-143.

2. Karjalainen S, Aro T, Parviainen T. Coactivation of autonomic and central nervous systems during processing of socially relevant information in autism spectrum disorder: A systematic review. *Neuropsychology Review*. 2024;34(1):214-231.

3. Mumenthaler C, Sander D, Manstead AS. Emotion recognition in simulated social interactions. *IEEE Transactions on Affective Computing*. 2018;11(2):308-312.

4. Shanok NA, Jones NA, Lucas NN. The nature of facial emotion recognition impairments in children on the autism spectrum. *Child Psychiatry & Human Development*. 2019;50:661-667.

5. Lewis MB, Dunn E. Instructions to mimic improve facial emotion recognition in people with sub-clinical autism traits. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2017;70(11):2357-2370.

6. Rozga A, King TZ, Vuduc RW, Robins DL. Undifferentiated facial electromyography responses to dynamic, audio-visual emotion displays in individuals with autism spectrum disorders. *Developmental Science*. 2013;16(4):499-514.

7. Black MH, Chen NT, Lipp OV, Bolte S, Girdler S. Complex facial emotion recognition and atypical gaze patterns in autistic adults. *Autism*. 2020;24(1):258-262.

8. Ellis Weismer S, Kaushanskaya M, Larson C, Mathee J, Bolt D. Executive function skills in school-age children with autism spectrum disorder: Association with language abilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2018;61(11):2641-2658.

9. Demetriou EA, Lampit A, Quintana DS, Naismith SL, Song YJ, Pye JE, et al. autism spectrum disorders: A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*. 2018;23(5):1198-2204.

10. Lopez BR, Lincoln AJ, Ozonoff S, Lai Z. Examining the relationship between executive functions and restricted, repetitive symptoms of autistic disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2005;35(4):445-460.

11. Bull R, Phillips LH, Conway CA. The role of control functions in mentalizing: Dual-task studies of theory of mind and executive function. *Cognition*. 2008;107(2):663-672.

12. Demetriou EA, DeMayo MM, Guastella AJ. Executive function in autism spectrum disorder: History, theoretical models, empirical findings, and potential as an endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*. 2019;10:753.

13. Gokcen E, Petrides KV, Hudry K, Frederickson N, Smillie LD. Sub-threshold autism traits: The role of trait emotional intelligence and cognitive flexibility. *British Journal of Psychology*. 2014;105(2):187-199.

14. Fabio RA, Esposito S, Carrozza C, Pino G, Capri T. Correlations between facial emotion recognition and cognitive flexibility in autism spectrum disorder. *Advances in Autism*. 2020;6(3):195-204.

15. Conill E, Stilgenbauer JL, Mouren MC, Gousse V. The role of cognitive flexibility in recognizing emotional expressions in individuals with autism spectrum disorder. *Annales Medico-Psychologiques*. 2014;172(5):392-395.

16. Lai CL, Lau Z, Lui SS, Lok E, Tam V, Chan Q, et al. Meta-analysis of neuropsychological measures of executive functioning in children and adolescents with high-functioning autism spectrum disorder. *Autism Research*. 2017;10(5):911-939.

17. Kuiper MW, Verhoeven EW, Geurts HM. The role of interstimulus interval and “stimulus-type” in prepotent response inhibition abilities in people with ASD: A quantitative and qualitative review. *Autism Research*. 2016;9(11):1124-1141.

18. Hlavata P, Kasparek T, Linhartova P, Oslejskova H, Bares M. Autism, impulsivity and inhibition a review of the literature. *Basal Ganglia*. 2018;14:44-53.

19. Lee HK, Tong SX. Impaired inhibitory control when processing real but not cartoon emotional faces in autistic chil-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

dren: Evidence from an event-related potential study. *Autism Research*. 2024;17(8):1556-1571.

20. Barendse EM, Schreuder LJ, Thoonen G, Hendriks MP, Kessels RP, Backes WH, et al. Working memory network alterations in high-functioning adolescents with an autism spectrum disorder. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2018;72(2):73-83.

21. Habib A, Harris L, Pollick F, Melville C. A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PloS One*. 2019;14(4):e0216198.

22. Phillips LH, Channon S, Tunstall M, Hedenstrom A, Lyons K. The role of working memory in decoding emotions. *Emotion*. 2008;8(2):184-191.

23. Nault P. Investigating the role of working memory on emotion recognition accuracy in emerging adults [PhD Dissertation]. Kingston, Canada:Queen's University;2024.

24. Andrews HE, Hedley D, Bury SM. The relationship between autistic traits and quality of life: Investigation of indirect effects through self-determination. *Autism in Adulthood*. 2024;6(2):177-191.

25. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. 5th ed. New York:Guilford Press;2023.

26. Baron-Cohen S, Wheelwright S, Skinner R, Martin J, Clubley E. The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, malesand females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2001;31:5-17.

27. Nejati Safa AA, Kazemi MR, Alaghband Rad J. Autistic features in adult population: Evidence for continuity of autistic symptoms with normality. *Advances in Cognitive Sciences*. 2003;5(3):34-9. (Persian)

28. Ekman P, Friesen W. Photographs of facial affect. Palo Alto, California:Consulting Psychologists Press;1976.

29. Young AW, Perrett DI, Calder A, Sprengelmeyer RH, Ekman P. Facial expressions of emotion: Stimuli and test (FEEST). Bury St Edmunds, England:Thames Valley Test Company;2002.

30. Amiri A, Ghasempour A, Fahimi S, Abolghasemi A, Akbari E, Agh A, et al. Recognition of facial expression of emotion in patients with obsessive-compulsive disorder and average people. *Armaghane Danesh*. 2012;17(1):30-39. (Persian)

31. Lezak MD. Neuropsychological assessment. Oxford:Oxford University Press;2004.

32. Shahgholian M, Azadfallah P, Fathi-Ashtiani A, Khodadadi M. Design of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) computerized version: Theoretical fundamental, developing and psychometrics characteristics. *Clinical Psychology Studies*. 2012;1(4):110-134. (Persian)

33. Demetriou A, Spanoudis G, Christou C, Platsidou M. Modeling the Stroop phenomenon: Processes, processing flow, and development. *Cognitive Development*. 2001;16(4):987-1005.

34. Malek A, Hekmati I, Amiri S, Pirzadeh J, Gholizadeh H. The standardization of Victoria Stroop color-word test among Iranian bilingual adolescents. *Archives of Iranian Medicine*. 2013;16(7):380-384.

35. Daneman M, Carpenter PA. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 1980;19(4):450-466.

36. Asadzadeh H. Investigating the relationship between working memory capacity and academic performance among students in the third grade of junior high school in Tehran. *Quarterly Journal of Education*. 2008;97:53-69. (Persian)

37. Chin WW. Commentary: Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*. 1998;22(1):7-16.

38. Weigelt S, Koldewyn K, Kanwisher N. Face recognition deficits in autism spectrum disorders are both domain specific and process specific. *PloS One*. 2013;8(9):e74541.

39. Delli CK, Varveris A, Geronta A. Application of the theory of mind, theory of executive functions and weak central coherence theory to individuals with ASD. *Journal of Educational and Developmental Psychology*. 2017;7(1):102-122.

40. Mengxia L. Preschoolers' cognitive flexibility and emotion understanding: A developmental perspective. *Frontiers in Psychology*. 2024;15:1280739.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

41. Sahuquillo-Leal R, Perea M, Moreno-Gimenez A, Salmeron L, Andreu J, Pons D, et al. Emotional face processing in autism spectrum condition: A study of attentional orienting and inhibitory control. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2025;55(2):440-448.

42. Velasquez F, Qin XA, Reilly MA, Neuhaus E, Estes A, Aylward E, et al. Neural correlates of emotional inhibitory control in autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*. 2017;64:64-77.

43. Barendse EM, Hendriks MP, Jansen JF, Backes WH, Hofman PA, Thoonen G, et al. Working memory deficits in high-functioning adolescents with autism spectrum disorders: Neuropsychological and neuroimaging correlates. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*. 2013;5:14.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 50-65

Comparing the effectiveness of virtual reality-based therapy and neurofeedback training on improving anxiety and emotional regulation of people with post-traumatic stress disorder

Arash Aghchi[1], Mahdieh Rahmanian[2*], Mahnaz Aliakbari Dehkordi[3]

1. Master of Psychology, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran
3. Professor, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Recieved: 15 Sep. 2024
Revised: 7 Sep. 2025
Accepted: 8 Sep. 2025

Keywords
Post-traumatic stress disorder
Anxiety
Emotion regulation
Virtual reality
Neurofeedback

Corresponding author
Mahdieh Rahmanian, Associate Professor, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Email: M.rahmanian@pnu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.50

Abstract

Introduction: This study aimed to compare the effectiveness of virtual reality-based therapy and neurofeedback training (NFT) in improving anxiety and emotional regulation in individuals with post-traumatic stress disorder (PTSD).

Methods: This semi-experimental research used a pre-test, post-test, and one-month follow-up design. The statistical population included all male students with PTSD enrolled in secondary schools in Khoy City during the 2022-2023 academic year. The sample consisted of 45 participants, selected through purposive sampling, and randomly assigned to two experimental groups (15 each) and one control group (15). Data collection tools included the PTSD Checklist (PCL-5), the Beck Anxiety Inventory, and the Emotion Regulation Questionnaire (ERQ). Data analysis was performed using repeated measures ANOVA in SPSS version 26.

Results: The research hypothesis findings indicated that virtual reality-based intervention and NFT led to a significant reduction in anxiety scores and an improvement in emotional regulation scores in the experimental groups compared to the control group in the post-test and follow-up phases ($P<0.05$). Another finding showed no statistically significant difference between the effectiveness of virtual reality and NFT on anxiety and emotional regulation ($P>0.05$).

Conclusion: These findings suggest that the effectiveness of virtual reality-based therapy and NFT in reducing anxiety and improving emotional regulation is similar. Therefore, both interventions can be considered effective methods for reducing stress and enhancing emotional regulation in individuals with PTSD.

Citation: Aghchi A, Rahmanian M, Aliakbari Dehkordi M. Comparing the effectiveness of virtual reality-based therapy and neurofeedback training on improving anxiety and emotional regulation of people with post-traumatic stress disorder. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):50-65.

Extended Abstract

Introduction

Post-traumatic stress disorder (PTSD) is a severe psychological condition that can develop after experiencing or witnessing traumatic events such as natural disasters, accidents, violence, or war. Intrusive thoughts, nightmares, flashbacks, hypervigilance, and intense emotional reactions such as anxiety, fear, and anger often characterize PTSD. One of the core features of PTSD is the inability to regulate emotions effectively, which can exacerbate

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

the disorder's symptoms and hinder day-to-day functioning. Emotional dysregulation in individuals with PTSD often manifests as difficulties in controlling or modulating emotions, leading to heightened responses to stress, irritability, and emotional numbness.

Addressing PTSD requires effective therapeutic interventions to manage symptoms and improve emotional regulation. Traditional approaches such as cognitive-behavioral therapy (CBT) and medication have been widely used. However, advances in technology have introduced new methods for treating PTSD, including virtual reality-based therapy (VRT) and neurofeedback training (NFT). These innovative techniques are designed to immerse individuals in controlled environments or to provide feedback on physiological signals, allowing them to process trauma or train their brains for better self-regulation.

VRT creates a simulated environment where individuals can face and process their traumatic experiences in a controlled and safe manner. Through repeated exposure, the patient becomes desensitized to the trauma, leading to a reduction in anxiety and stress associated with PTSD. On the other hand, NFT involves real-time monitoring of brain activity, which is then presented to the patient as auditory or visual cues. This feedback helps patients recognize and modulate brainwave patterns associated with stress and anxiety, promoting better emotional regulation.

This study was designed to assess and compare the effectiveness of these two therapeutic approaches, VRT and NFT, in reducing anxiety and improving emotional regulation in individuals diagnosed with PTSD. By examining the potential of these therapies, this study aims to offer insights into their applicability and usefulness in managing PTSD symptoms.

Methods

The present study is quasi-experimental research with a pretest-posttest design. The statistical population of the study consisted of all male students with PTSD (due to traffic accidents, traumatic events, and others) studying in the first level of secondary schools in Khoy city during the academic year 2022-2023. To determine the sample size, Gall et al. (2012) proposed a rule suggesting that for experimental and quasi-experimental studies, a sample size of 15 participants per group is adequate. Therefore, the sample included 45 individuals selected through purposive non-random sampling, randomly assigned to two experimental groups (15 individuals each) and one control group (15 individuals).

The selection of students was based on DSM-5 criteria and the PTSD Checklist (PCL-5). Students who met the diagnostic criteria for PTSD according to confirmation from two clinical psychology specialists and scored above the cutoff point for PTSD on the PCL-5 questionnaire were chosen as the sample and randomly assigned to groups. In this study, all ethical considerations were carefully adhered to. Initially, informed consent was obtained from participants, and, for minors, written consent was obtained from their parents or guardians. Detailed information about the study objectives, implementation procedures, and the possibility of withdrawal at any stage without any consequence was provided to them. Furthermore, confidentiality and privacy of information were strictly maintained; all data were stored anonymously and used only for research purposes.

Participation in the study was entirely voluntary, and participants could withdraw at any time. The study was designed to ensure that no psychological or physical harm was inflicted on participants. If any stress was detected during the study, specialists provided free counseling services. Entry criteria included precise factors for selecting participants:

1. Obtaining written consent from parents or legal guardians approving the participant's involvement in the study.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

2. Being enrolled in the first level of secondary education (grades 7, 8, or 9), as only students from this educational level were eligible to participate.

3. Diagnosis of PTSD based on a standard diagnostic interview conducted by a specialized psychologist or psychiatrist, who rigorously assessed the symptoms and conditions of each individual.

4. Scoring above the cutoff point set for the target population on the standard PTSD questionnaire (PCL-5), which indicated high severity of PTSD symptoms among participants.

These criteria were developed to ensure the accurate and scientific selection of individuals for participation in the study. Exclusion criteria included missing two consecutive educational sessions, undergoing psychological or pharmacological treatments before or during the study, having visual or hearing impairments, and the presence of other psychiatric disorders (based on the initial interview). The collected data were analyzed using repeated measures MANCOVA in SPSS version 26.

Results

This statistical technique was employed to assess changes in anxiety levels and emotional regulation abilities across the three groups (VRT, NFT, and control) over time (pre-test and post-test). To examine the assumption of homogeneity of covariances of the dependent variable (post-test scores) in the two studied groups, Box's M test was used. The results indicated that the assumption of homogeneity of covariances for the research variables was met. The significance levels of all tests were meaningful at the 0.001 level.

The results indicated a significant reduction in anxiety levels in both experimental groups (VRT and NFT) compared to the control group. Participants in the VRT and NFT groups exhibited significant decreases in anxiety scores from pre-test to post-test and sustained improvements during the follow-up phase ($P<0.05$). The reduction in anxiety scores in these groups suggests that both virtual reality and neurofeedback interventions were effective in alleviating the intense anxiety experienced by individuals with PTSD.

Similarly, improvements in emotional regulation were observed in both experimental groups. Participants in the VRT and NFT groups demonstrated more remarkable ability to manage their emotional responses, as evidenced by higher scores on the Emotion Regulation Questionnaire (ERQ). These improvements were also sustained during the one-month follow-up phase, indicating the lasting impact of the interventions on emotional regulation ($P<0.05$).

However, when comparing the effectiveness of the two therapeutic approaches (VRT and NFT), no statistically significant difference was found in terms of anxiety reduction or emotional regulation improvements ($P>0.05$). Both interventions were equally effective in achieving the desired outcomes, suggesting that they could be used interchangeably based on individual preferences or clinical availability.

Conclusion

The findings of this study suggest that both VRT and NFT are effective therapeutic interventions for reducing anxiety and improving emotional regulation in individuals with PTSD. The results showed that these innovative approaches provide significant benefits in managing PTSD symptoms, with no significant difference in their overall effectiveness.

The implications of these findings are particularly relevant for clinicians and mental health professionals seeking alternative or adjunctive treatments for PTSD. VRT offers a safe and immersive environment for patients to confront their traumatic memories, while NFT helps patients regulate their brain activity, leading to better emotional con-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

trol. Both methods have the potential to be integrated into comprehensive PTSD treatment programs.

One essential consideration when choosing between these methods is resources availability. Virtual reality therapy requires specialized equipment and software, while NFT requires brainwave-monitoring devices and trained professionals. Patient preferences can also guide treatment choice, as some individuals may feel more comfortable with one method over another.

In conclusion, this study highlights the value of VRT and NFT as viable and effective interventions for PTSD. Future research could further explore the long-term benefits of these interventions and investigate their efficacy when combined with other therapeutic approaches, such as CBT. As the field of mental health treatment continues to evolve, these innovative methods offer promising options for improving the quality of life for individuals suffering from PTSD.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Parents gave their consent for their children's participation in the study by signing a parental consent form. This form included general information about the study's objectives, methods, tools, and the intervention procedure. It also provided details on the number of sessions per week, the duration of each session, and the researcher's credentials. This study was conducted in accordance with the ethical principles outlined by the Research Ethics Committees of Payame Noor University and received ethical approval with the code IR.PNU.REC.1402.232.

Authors' contributions

All authors played a pivotal role at every stage of the research, from initial design to data collection and analysis to writing the article.

Funding

This research did not receive any financial support from public, commercial, or non-profit funding organizations.

Acknowledgments

The authors express their sincere gratitude to the parents and students who kindly collaborated and assisted us in conducting this research.

Conflict of interest

This study had no any conflicts of interest.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
مقاله پژوهشی
صفحات ۶۵-۵۰

مقایسه اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجان افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه

آرش آغچی[۱]، مهدیه رحمانیان[۲*]، مهناز علی‌اکبری دهکردی[۳]

۱- کارشناسی ارشد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۳- استاد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۵
اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۰۶/۱۶
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۷

واژه‌های کلیدی
استرس پس از سانحه
اضطراب
تنظیم هیجان
واقعیت مجازی
نوروفیدبک

نویسنده مسئول
مهدیه رحمانیان، دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
ایمیل: M.rahmanian@pnu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.50

چکیده

مقدمه: این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجانی افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه انجام شد.

روش کار: این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون_پس‌آزمون با پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر دارای اختلال استرس پس از سانحه مشغول تحصیل در مدارس متوسطه اول شهر خوی در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند. نمونه آماری شامل ۴۵ نفر بود که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفری) و یک گروه کنترل (۱۵ نفر) جایگزین شدند. ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسشنامه اختلال استرس پس از سانحه (PCL-5)، پرسشنامه اضطراب بک و پرسشنامه تنظیم هیجانی (ERQ) بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر در برنامه SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها: یافته فرضیه پژوهش نشان داد که مداخله مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک منجر به کاهش نمرات اضطراب و بهبود نمرات تنظیم هیجان در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مراحل پس‌آزمون و پیگیری شده است ($P<۰/۰۵$). یافته دیگر پژوهش نشان داد که بین اثربخشی دو مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در متغیر اضطراب و تنظیم هیجانی تفاوت معناداری از نظر آماری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: این یافته نشان می‌دهد که اثربخشی مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در کاهش نمرات اضطراب و بهبود تنظیم هیجان یکسان است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که هر دو مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک می‌توانند به عنوان روش‌های موثری در کاهش اضطراب و بهبود تنظیم هیجان در افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه استفاده شوند.

مقدمه

اختلال استرس پس از سانحه (Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD)) و اختلال استرس حاد، ناشی از تجربه یک رویداد پر استرس یا تروما هستند. این رویدادها ممکن است شامل درگیری در یک جنایت یا تصادف خشن، شاهد بودن این حوادث، تهاجم یا جنگ، فجایع طبیعی، آدم‌ربایی، تشخیص یک بیماری تهدیدکننده حیات و یا تجربه نظام‌مند سوءرفتار جنسی یا جسمی باشند (۱). در راهنمای تشخیصی اختلالات روانی ویرایش پنجم اختلال استرسی پس از سانحه (PTSD) به سه فاکتور تجربه مجدد سانحه (معیار B: کنجکاوی و داخل شدن دوباره به سانحه)، اجتناب‌پذیری و بی‌حسی عاطفی (معیار C: گوشه‌گیری عاطفی و دوری از مردم و جاهایی که خاطره سانحه را برای فرد تداعی می‌کند و انگیزش بیش از حد (معیار D: تحریک‌پذیری هشیاری بیش از اندازه، و وحشت‌زدگی زیاد) تقسیم می‌شود (۲).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

تخمین زده می‌شود ۹۰ درصد از مردم یک رویداد آسیب‌زا در زندگی خود تجربه کنند. با این حال، اکثر آنها بهبود می‌یابند و به PTSD مبتلا نمی‌شوند. تجربه یک رویداد آسیب‌زا خطر ابتلا به PTSD را افزایش می‌دهد، با نرخ ۱۸ تا ۳۶ درصد از PTSD در بیمارانی که در معرض تروما قرار دارند. خطرات مختلف مستعد PTSD عبارتند از استرس، افسردگی و تروما (۳).

با ابتلای فرد به اختلال استرس پس از تجربه رویدادی ترسناک، او مدام ترومای مرتبط با آن را تجربه می‌کند و تلاش می‌کند تا از عواملی که باعث یادآوری آن رویداد می‌شوند، دوری کند. یکی از علائم اختلال استرس پس از سانحه، اضطراب (Anxiety) است. اضطراب یک هیجان انسانی جهان شمول است که در مورد یک خطر بالقوه به ما هشدار می‌دهد و ما را برای مقابله با یک چالش بر می‌انگیزند. با این حال، بخش بزرگی از جمعیت اضطراب شدیدی را تجربه می‌کنند که می‌تواند باعث جلوگیری از عملکرد بهینه یا حتی ناتوان‌کننده باشد (۴). فردی که به استرس پس از سانحه مبتلا است، ممکن است با اضطراب شدید و پایدار مواجه شود. این اضطراب ممکن است به شکل ناگهانی و بدون هیچ محرک قابل تشخیصی، به وجود بیاید و شدت آن به گونه‌ای باشد که بر کیفیت زندگی فرد تأثیر منفی بگذارد (۵).

افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه غالباً با دشواری در تنظیم هیجان روبه‌رو هستند، چرا که تجربه‌های تروماتیک گذشته می‌توانند سیستم عصبی آنها را در حالت برانگیختگی مداوم نگه دارند (۶). بهبود مهارت‌های تنظیم هیجانی (Emotion Regulation) می‌تواند به کاهش شدت علائم PTSD و بهبود عملکرد روزمره این افراد کمک کند (۷). از سویی، یکی از مهمترین مهارت‌های روان‌شناختی است که به فرد کمک می‌کند با احساسات و واکنش‌های خود به شیوه‌ای مناسب و سازنده برخورد کند. تنظیم هیجان به شرایطی اشاره دارد که افراد با راهبردهای متفاوت سازگاری و کاهش استرس مانند تفکر درباره چیز دیگر، تلاش برای حفظ آرامش، صحبت جرات‌مندانه و رفتن به خارج از موقعیت خطر سعی در کاهش شدت هیجانات منفی دارند (۸). افراد مبتلا به استرس پس از سانحه ممکن است دچار مشکلاتی در تنظیم هیجانی شوند، مانند عدم توانایی در تشخیص و تفکیک بین احساسات مختلف، عدم توانایی در کنترل و مدیریت واکنش‌های خود و شدت بیش از حد احساسات منفی باشند. این مسائل می‌تواند به گسترش و شدت علائم استرس پس از سانحه و ایجاد مشکلات بیشتر در روابط فردی و اجتماعی منجر شود (۹).

دلیل استفاده از درمان مبتنی بر واقعیت مجازی ((VR) Virtual Reality-based Therapy) و آموزش نوروفیدبک (Neurofeedback Training) نسبت به سایر روش‌ها، توانایی این دو روش در هدف قرار دادن مستقیم مکانیسم‌های عصبی مرتبط با PTSD و تنظیم هیجان است (۱۰). واقعیت مجازی با ایجاد یک محیط کنترل شده و تجربه غوطه‌ورکننده، امکان مواجهه تدریجی و ایمن با خاطرات تروماتیک را فراهم می‌کند (۱۱)، در حالی که نوروفیدبک با اصلاح الگوهای غیرطبیعی فعالیت مغزی به بهبود خودتنظیمی عاطفی فرد کمک می‌کند. هر دو روش غیرتهاجمی هستند، زمان درمان کوتاه‌تری دارند، و تغییرات پایداری در بهبود اضطراب و تنظیم هیجان ایجاد می‌کنند، در حالی که درمان‌های سنتی اغلب زمان‌بر بوده و بیشتر بر مدیریت علائم تمرکز دارند (۱۱).

برای کاهش اضطراب و بهبود تنظیم هیجانی در افراد مبتلا به استرس پس از سانحه، می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده درمان مبتنی بر واقعیت مجازی اشاره کرد. درمان مبتنی بر واقعیت مجازی به عنوان یک فناوری قدرتمند در ارزیابی سلامت روان، امکانات قابل توجهی را برای افزایش دقت و کارایی در ارزیابی فراهم می‌کند. این فناوری به افراد این امکان را می‌دهد که در هر زمان و مکانی، به دنیایی واقع‌گرایانه و پویا منتقل شوند و در آن دنیا با محیطی کاملاً کنترل شده تعامل داشته باشند. این قابلیت بسیار مهم است و در حال حاضر، بررسی شده است که چگونه واقعیت مجازی در درمان و ارزیابی بیماری‌های روانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۲). مداخله واقعیت مجازی به افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه امکان می‌دهد تا در محیطی مشابه با تجربه‌های ترسناک یا مضطرب که عامل ایجاد و تشدید علائم استرس پس از سانحه بوده‌اند، تجربه کنند. این محیط‌ها می‌توانند شامل صحنه‌هایی از جنگ، سانحه، تجربه‌های ترسناک و غیره باشند. با تجربه مجدد این موقعیت‌ها در یک محیط کنترل شده و ایمن، افراد می‌توانند به تدریج به این تجربه‌ها عادت کرده و واکنش‌های هیجانی خود را کنترل کنند (۱۳). پژوهش‌ها نشان داده است واقعیت مجازی در بسیاری از حوزه‌های ارزیابی و مداخله روان‌شناختی، از جمله مواجهه درمانی برای اختلالات اضطرابی مانند ترس از پرواز، ترس از ارتفاع، و هراس‌های مختلف دیگر برای بزرگسالان استفاده شده است (۱۴).

در این میان، علاوه بر واقعیت مجازی، از دیگر روش‌های نوین در زمینه استرس پس از سانحه، نوروفیدبک است. در نوروفیدبک معمولا شخص یاد می‌گیرد که از طریق شرطی‌سازی کنشگر، الگوی امواج مغزی خود را تغییر دهد. نوروفیدبک روش ایمن، بدون درد و غیرتهاجمی است که خودکنترلی و عملکرد مغز را به روش‌های متفاوت بهبود می‌دهد. در این روش از امواج مغزی به عنوان فیدبک استفاده می‌شود، به طوری که الکترودهای بر روی جمجمه بیمار قرار می‌گیرد و اطلاعات دریافت

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

شده از طریق نمایش‌گر در اختیار بیمار و درمانگر قرار می‌گیرد. مغز به وسیله انبساط یا انقباض رگ‌های خونی، میزان مورد نیاز خون را کنترل می‌کند و جریان خون در مغز به نواحی مختلفی هدایت می‌گردد که در این خودنظم‌بخشی فعالیت بیشتری دارند (۱۵). آموزش نوروفیدبک یک روش غیرتهاجمی است که با ارائه بازخورد مستقیم از فعالیت‌های مغزی، به افراد کمک می‌کند تا الگوهای غیرطبیعی فعالیت عصبی مانند فعالیت بیش از حد آمیگدال را که معمولاً در افراد مبتلا به PTSD دیده می‌شود، اصلاح کنند. این اصلاحات باعث کاهش پاسخ‌های استرسی و اضطرابی می‌شود و مغز را قادر می‌سازد که توانایی خودتنظیمی هیجانی را تقویت کند (۱۶). به همین دلیل، نوروفیدبک نه تنها اضطراب ناشی از اختلال استرس پس از سانحه را کاهش می‌دهد (۱۷)، بلکه به بهبود مهارت‌های تنظیم هیجان نیز کمک می‌کند و تأثیرات بلندمدت و پایداری بر عملکرد روانی فرد دارد را افزایش می‌دهد (۱۸).

در حال حاضر، پژوهش‌های محدودی وجود دارد که به طور مستقیم اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک را در افراد مبتلا به استرس پس از سانحه مقایسه می‌کند. مطالعات موجود در درجه اول بر ارزیابی اثربخشی این مداخلات به طور جداگانه، بدون مقایسه مستقیم آنها یا بررسی اثرات هم‌افزایی بالقوه آنها متمرکز شده‌اند. بنابراین، یک شکاف پژوهشی در درک این که کدام مداخله ممکن است در بهبود علائم اضطراب و تنظیم هیجانی برای افراد مبتلا به استرس پس از سانحه موثرتر باشد، وجود دارد. این پژوهش به پر کردن شکاف موجود کمک می‌کند و بینش‌های ارزشمندی را در مورد رویکردهای درمانی بهینه برای استرس پس از سانحه ارائه می‌کند و پزشکان و پژوهشگران را در مورد مزایای بالقوه این مداخلات نوآورانه آگاه می‌کند. در نهایت، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجانی افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه (PTSD) صورت گرفت.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون_پس‌آزمون با پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر دارای اختلال استرس پس از سانحه (حوادث رانندگی، رویدادهای تروماتیک و...) مشغول تحصیل در مدارس متوسطه اول شهر خوی در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند. جهت تعیین حجم نمونه، گال و همکاران (۱۳۹۱) قاعده‌ای را پیشنهاد کرده‌اند که طبق آن برای پژوهش‌های آزمایشی و شبه‌آزمایشی، تعداد ۱۵ نفر برای هر یک از گروه‌های آزمایش و گواه پیشنهاد شده است. لذا نمونه آماری شامل ۴۵ نفر بود که به روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفری) و یک گروه کنترل (۱۵ نفر) جایگزین شدند. نحوه انتخاب دانش‌آموزان بر اساس معیارهای DSM-5 و پرسشنامه اختلال استرس پس از سانحه (PCL-5) که واجد ملاک‌های اختلال استرس پس از سانحه بر اساس تایید دو متخصص روان‌شناسی بالینی بودند و همچنین، نمره بالاتری از نقطه برش پرسشنامه اختلال استرس پس از سانحه (PCL-5) دریافت کرده بودند به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و به صورت تصادفی در گروه‌ها جایگزین شدند. در این پژوهش، تمامی ملاحظات اخلاقی به دقت رعایت شده است. ابتدا رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان و در صورت زیر سن قانونی بودن، از والدین یا سرپرستان آنها به صورت کتبی دریافت شد و اطلاعات کاملی درباره اهداف پژوهش، نحوه اجرا و امکان انصراف در هر مرحله بدون هیچ پیامدی به آنها ارائه گردید. همچنین، اصل محرمانگی اطلاعات و حفظ حریم شخصی رعایت شد؛ به طوری که تمامی داده‌ها به صورت ناشناس ذخیره و فقط برای اهداف پژوهشی استفاده شد. شرکت در پژوهش کاملاً داوطلبانه بود و شرکت‌کنندگان می‌توانستند در هر زمان از ادامه همکاری انصراف دهند. مطالعه به گونه‌ای طراحی شد که هیچ‌گونه آسیب روانی یا جسمی به شرکت‌کنندگان وارد نشود و در صورت مشاهده هرگونه استرس در طول پژوهش، خدمات مشاوره رایگان توسط متخصصان در اختیار آنها قرار گرفت. از ملاک‌های ورود به مطالعه شامل چند معیار دقیق بود که بر اساس آن شرکت‌کنندگان انتخاب شدند. اولین ملاک، دریافت اجازه کتبی از والدین یا سرپرستان قانونی شرکت‌کنندگان بود که حضور آنها در پژوهش را تأیید می‌کرد. دومین ملاک، تحصیل در مقطع متوسطه اول (کلاس‌های هفتم، هشتم یا نهم) بود؛ تنها دانش‌آموزان این مقطع تحصیلی اجازه ورود به مطالعه را داشتند. ملاک سوم، تشخیص اختلال استرس پس از سانحه (PTSD) بر اساس مصاحبه تشخیصی استاندارد توسط روان‌شناس یا روان‌پزشک متخصص بود که به طور دقیق علائم و شرایط هر فرد را بررسی می‌کرد. چهارمین ملاک، کسب نمره بالاتر از نقطه برش تعیین شده در پرسشنامه استاندارد اختلال استرس پس از سانحه (PCL-5) بود که این نقطه برش مطابق با جمعیت هدف تعیین شده و نشان‌دهنده شدت بالای علائم PTSD در شرکت‌کنندگان بود. این ملاک‌ها به منظور انتخاب دقیق و علمی افراد برای شرکت در پژوهش تدوین شده‌اند. ملاک‌های خروج از مطالعه نیز عبارت از: غیبت از جلسات آموزشی طی دو جلسه متوالی، دریافت درمان‌های

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

روان‌شناختی و دارو درمانی قبل و حین انجام پژوهش، مشکلات بینایی و شنوایی و وجود اختلال روان‌پزشکی دیگر (بر اساس مصاحبه اولیه) بودند.

مصاحبه تشخیصی اختلال استرس پس از سانحه: فرم مصاحبه بر اساس ملاک‌های پنجمین نسخه راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-5) تهیه شده و شامل سؤالاتی است که ملاک‌های اختلال استرس پس از سانحه را شامل می‌شود و در این پژوهش برای دقت بیشتر، علاوه بر پرسشنامه از مصاحبه بالینی نیز استفاده شده است. محورهای این مصاحبه شامل تمامی معیارهای تشخیصی DSM-5 برای اختلال استرس پس از سانحه است (ملاک‌های A, B, C, D, E, F, G, H) و محورهای آن برای تشخیص اختلال استرس پس از سانحه، مورد تأیید متخصصان روان‌پزشکی و روان‌شناسی قرار گرفته است (۱۹).

پرسشنامه اختلال استرس پس از سانحه (PCL-5): توسط Weathers و همکاران در سال (۲۰۱۳) بر اساس ملاک‌های DSM-5 تهیه شده، شامل ۲۰ آیتم است که شدت علائم از صفر تا ۴ نمره‌گذاری می‌شود و مجموع نمرات بین صفر تا ۸۰ متغیر است. برای تشخیص PTSD، نمره برش ۳۳ و شدت علائم در هر یک از ملاک‌های DSM-5 باید مشخص شود. پایایی چک‌لیست با آلفای کرونباخ ۰/۹۴ و قابلیت اطمینان آزمون مجدد ۰/۸۲ تأیید شده است (۲۰).

پرسشنامه اضطراب بک: یک ابزار خودگزارشی ۲۱ گویه‌ای است که شدت علائم اضطراب شناختی و جسمانی را در یک هفته اخیر ارزیابی می‌کند. شرکت‌کنندگان هر گویه را با مقیاس لیکرت از صفر (اصلاً) تا ۳ (شدید) درجه‌بندی می‌کنند و نمره کل بین صفر تا ۶۳ متغیر است. نمرات ۰ تا ۷ نشان‌دهنده اضطراب کم، ۸ تا ۱۵ اضطراب خفیف، ۱۶ تا ۲۵ اضطراب متوسط و ۲۶ تا ۶۳ اضطراب شدید هستند. پایایی این ابزار با روش بازآزمایی ۰/۷۵ و آلفای کرونباخ ۰/۹۲ گزارش شده و همبستگی آن با مقیاس همیلتون ۰/۴۸ است (۲۱).

پرسشنامه تنظیم هیجانی (ERQ): این پرسشنامه توسط Gross و John در سال ۲۰۰۳ ساخته شده است که ۱۰ گویه دارد و شامل دو مقیاس مربوط به راهبردهای مختلف تنظیم هیجان شامل ارزیابی شناختی و فرونشانی است. گویه‌های ۲، ۴، ۶، و ۹ برای خرده مقیاس فرونشانی و بقیه گویه‌ها خرده مقیاس ارزیابی مجدد را می‌سنجد. پاسخ‌ها بر اساس مقیاس لیکرت ۷ درجه‌ای از کاملا مخالفم (امتیاز یک) تا کاملا موافقم (امتیاز هفت) است. حداقل نمره برابر با ۱۰ و حداکثر نمره نیز برابر با ۷۰ است. روایی سازه مقیاس را از طریق تحلیل عاملی اکتشافی به روش مولفه‌های اصلی بررسی و ساختار دو عاملی آن را تایید نمودند. ضریب همسانی درونی در خرده مقیاس ارزیابی مجدد شناختی برای مردان ۰/۷۲ و برای زنان ۰/۷۹ گزارش شده است (۲۲).

برنامه مداخله مبتنی بر واقعیت مجازی

مدت زمان هر جلسه مداخله ۴۵ دقیقه بود و شامل مراحل مختلفی از جمله برقراری ارتباط درمانی، مشخص کردن تکالیف جلسه حاضر، مواجهه از طریق فناوری واقعیت مجازی و خاتمه درمان می‌شد. تعداد جلسات درمانی هشت جلسه بود که به صورت منظم برگزار شد. در این برنامه از هدست واقعیت مجازی مدل HTC Vive Cosmos، تولید شرکت HTC استفاده شد. این دستگاه قابلیت ایجاد محیط‌های واقعی شبیه‌سازی‌شده (Virtual Environment) را داشته و نرم‌افزار مورد استفاده، برنامه Healium VR بود که به صورت اختصاصی برای مواجهه درمانی اختلال استرس پس از سانحه طراحی شده است. هدست دارای وضوح تصویر ۲۸۸۰x۱۷۰۰ پیکسل، نرخ فریم ۹۰ هرتز و زاویه دید ۱۱۰ درجه بود و در هر جلسه برای اطمینان از دقت عملکرد، پیش از شروع درمان تنظیم و کالیبره می‌شد (۲۳). در این جلسات، شرکت‌کنندگان با سناریوهای شبیه‌سازی‌شده مرتبط با نوع حادثه/سانحه مواجه می‌شدند. این سناریوها شامل مثال: صداهای بلند انفجار، تصاویر خرابی، حضور در محل حادثه بود که به تدریج و تحت نظارت درمانگر، میزان مواجهه و شدت محرک‌ها تنظیم می‌شد تا شرکت‌کنندگان بتوانند به تدریج با تجربیات آسیب‌زا کنار بیایند.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۱. برنامه مداخله واقعیت مجازی برای استرس پس از سانحه

جلسه	شرح فعالیت	حادثه
اول	معرفی به محیط شبیه‌سازی‌شده مرتبط با حادثه	شرکت‌کننده به محیط VR معرفی می‌شود که بازسازی صحنه‌هایی از زلزله است، شامل ساختمان‌های تخریب‌شده، آوار و صداهای پس‌لرزه. هدف، آشنایی اولیه و ارزیابی میزان تحمل فرد است.
دوم	آموزش مهارت‌های تنظیم هیجان	آموزش روش‌های تنفس عمیق، آرام‌سازی عضلانی، تصویرسازی ذهنی مثبت و مهارت‌های مدیریت اضطراب. این مهارت‌ها برای کنترل واکنش‌های هیجانی در طول مواجهه با محیط VR آموزش داده می‌شوند.
سوم تا پنجم	مواجهه تدریجی با محرک‌های مرتبط با حادثه در VR	شرکت‌کننده به تدریج با محرک‌های مرتبط با زلزله در محیط VR مواجه می‌شود. این محرک‌ها می‌توانند شامل تصاویر ساختمان‌های در حال فرو ریختن، صداهای آوار، بوی خاک و گرد و غبار و احساس لرزش زمین باشند. میزان تحریک در هر جلسه افزایش می‌یابد.
ششم و هفتم	پردازش تجربیات و شناسایی عوامل اضطراب	شرکت‌کننده با یک متخصص بهداشت روان درباره تجربیات خود در محیط VR صحبت می‌کند. هدف، شناسایی عوامل خاصی است که بیشترین اضطراب را ایجاد می‌کنند و بررسی راه‌های مدیریت این اضطراب‌ها.
هشتم	تحلیل نتایج مداخله و برنامه‌ریزی برای ادامه درمان (در صورت نیاز)	شرکت‌کننده و متخصص بهداشت روان نتایج جلسات VR را تحلیل می‌کنند. ارزیابی میزان کاهش علائم PTSD و برنامه‌ریزی برای ادامه درمان یا ارائه راهکارهای خودمراقبتی.

پروتکل درمانی نوروفیدبک: در طی نوروفیدبک، آزمودنی‌ها بر روی یک صندلی راحت و در یک اتاق ساکت می‌نشینند. الکترودهایی به کمک چسب مخصوص و بر اساس استاندارد بین‌المللی ۲۰-۱۰ به پوست سر آنها متصل می‌شوند. ثبت تغییرات الکتریکی از سطح مغز به صورت مداوم و بر اساس امواج مغزی مربوطه صورت می‌گیرد. در پژوهش حاضر، از دستگاه NeuroAmp II تولید شرکت BrainMaster استفاده شد که قابلیت دریافت، تحلیل و بازخورد انواع امواج مغزی را دارد. در این پژوهش، درمان بر روی امواج آلفا؛ ۱۲-۸ هرتز و بتا؛ ۳۰-۱۲ هرتز متمرکز بود (۲۴). این امواج به ترتیب با آرام‌سازی ذهنی و تمرکز مرتبط هستند. آزمودنی‌ها به مدت ۱۵ جلسه (سه جلسه در هفته) و هر جلسه ۳۰ تا ۴۰ دقیقه تحت درمان قرار گرفتند. پیش از آغاز هر جلسه، دستگاه تنظیم و کالیبره می‌شد تا از دقت در ثبت سیگنال‌ها و صحت درمان اطمینان حاصل شود.

یافته‌ها

جدول ۲ شاخص‌های توصیفی آزمودنی‌ها را از نظر توزیع سنی در گروه‌های آزمایش و کنترل نشان می دهد.

با توجه به جدول ۲، ۷ نفر از شرکت‌کنندگان در رده سنی ۱۲ سال، ۱۶ نفر در رده سنی ۱۳ سال، ۱۶ نفر دیگر نیز در ۱۴ سال و ۶ نفر در ۱۵ سال بودند. میانگین سنی کل شرکت‌کنندگان نیز برابر با ۱۳/۴۷ بود. جدول ۲ توزیع آزمودنی‌ها را از نظر سن در گروه‌های آزمایش و کنترل نشان می‌دهد.

جدول ۳ نتایج میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش را در دو گروه آزمایش و گواه نشان می‌دهد. جهت بررسی پیش‌فرض نرمال بودن از آزمون شاپیرو-ویلکز استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد z به دست آمده برای میزان متغیرهای پژوهش در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست. پس می‌توان به این نتیجه رسید که توزیع داده‌های مرتبط با فرضیه‌های پژوهش نرمال است و پیش فرض نرمال بودن داده‌ها رعایت شده است.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی آزمودنی ها از نظر توزیع سنی

گروه/سن	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	کل	میانگین	انحراف معیار
واقعیت مجازی	۳	۵	۴	۳	۱۵	۱۳/۴۷	۱/۰۶
نوروفیدبک	۳	۴	۷	۱	۱۵	۱۳/۴۰	۰/۹۱۰
کنترل	۱	۷	۵	۲	۱۵	۱۳/۵۳	۰/۸۳۴
کل	۷	۱۶	۱۶	۶	۴۵	۱۳/۴۷	۰/۹۱۹

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای پژوهش

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
اضطراب	آزمایش	۱۵/۲	۳/۰۵	۵/۶۰	۱/۲۹	۵/۴۲	۱/۳۲
	گواه	۱۶/۴	۲/۸۲	۱۵/۵	۳/۰۹	۱۵/۸	۲/۹۳
تنظیم شناختی	آزمایش	۳۶/۴	۳/۴۶	۴۴	۴/۵۳	۴۳/۸	۴/۲۳
	گواه	۳۷/۳	۵/۱۳	۳۷/۶	۴/۸۲	۳۷/۱	۴/۹۱

در جدول ۴ مقدار F آزمون لِوین (تساوی واریانس‌ها) همه متغیرها در سطح ۰/۰۵ معنادار نمی‌باشد. لذا فرض صفر رد نمی‌شود و آزمون معنادار نمی‌باشد و تفاوت معناداری بین واریانس‌های نمرات متغیرهای پژوهش در دو گروه آزمایش و گواه دیده نمی‌شود. بنابراین فرض یکسانی (همگنی) واریانس‌های نمره‌های دو گروه آزمایش و گواه در متغیر پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرد، و پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است. برای بررسی پیش‌فرض همگنی کوواریانس‌های متغیر وابسته (نمرات پس‌آزمون) و (نمرات پیگیری) در دو گروه مورد مطالعه از آزمون M باکس استفاده گردید که نتایج نشان داد پیش‌فرض همگنی کوواریانس‌ها در متغیرهای پژوهش برقرار است. سطوح معناداری همه آزمون‌ها در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشد، بیان‌گر آن است که بین دو گروه واقعیت مجازی و نوروفیدبک بر اضطراب و تنظیم هیجان تفاوت معناداری از نظر آماری وجود دارد. قابل ذکر است که آزمون لامبدای ویلکز با ارزش برابر ۰/۲۳۴ و مقدار F=۶/۲۵ تفاوت معناداری را میان دو گروه واقعیت مجازی و نوروفیدبک بر اضطراب و تنظیم هیجان را نشان می‌دهد (P<۰/۰۰۱).

جدول ۴. نتایج همگنی واریانس‌ها و همگنی ماتریس واریانس-کوواریانس برای اضطراب و تنظیم هیجان

متغیر		آزمون لون				آزمون ام باکس
		F	df1	df2	مقدار P	
اضطراب	پیش‌آزمون	۰/۴۰۱	۱	۴۲	۰/۶۷۲	M=۱۲/۱۸
	پس‌آزمون	۰/۰۴۶	۱	۴۲	۰/۹۵۶	F=۱۲/۱۸
	پیگیری	۰/۱۸۰	۱	۴۲	۰/۸۳۶	P مقدار=۰/۵۳۷
تنظیم هیجان	پیش‌آزمون	۱/۰۸	۱	۴۲	۰/۳۴۸	M=۱۵/۴۳
	پس‌آزمون	۲/۸۷	۱	۴۲	۰/۰۶۷	F=۱/۱۵
	پیگیری	۱/۸۷	۱	۴۲	۰/۱۶۷	P مقدار=۰/۳۱۳

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نتایج جدول ۵ بیانگر آن است که تحلیل واریانس برای عامل درون‌گروهی (زمان) و عامل بین گروهی معنادار است. این نتایج به آن معنی است که اثر زمان و گروه معنادار است. تعامل گروه و زمان نیز معنادار است. همچنین برای مقایسه زوجی گروه‌ها نیز از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد.

جدول ۵. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در گروه‌های آزمایش و گواه

مقیاس	منبع اثر	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	F	مقدار P	مجذور اتا
اضطراب	زمان	۱۸۴/۹۰	۱۰۷/۴۳	۵۲/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۵۵۸
	گروه*زمان	۴۹/۶۷	۱۴/۴۳	۷/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۲۵۳
	خطا	۱۴۶/۷۵	۲/۰۳			
تنظیم هیجان	زمان	۶۵۹/۶۵	۳۸۳/۷۹	۹۷/۰۵	۰/۰۰۱	۰/۶۹۸
	گروه*زمان	۲۰۴/۸۷	۵۹/۵۹	۱۵/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۴۱۸
	خطا	۲۸۵/۴۶	۳/۹۵			

با توجه به جدول ۶ در متغیرهای اضطراب و در هر دو گروه مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بین پیش‌آزمون_پس‌آزمون و بین پیش‌آزمون_پیگیری تفاوت معناداری از نظر آماری در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. اما تفاوت بین پس‌آزمون_پیگیری در متغیر اضطراب برای هر دو گروه واقعیت مجازی و نوروفیدبک معنادار نبود. این یافته نشان می‌دهد که نمرات گروه‌های مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در متغیر اضطراب از مرحله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون کاهش معناداری داشته است و این تغییرات در مرحله پیگیری یک ماهه نیز تداوم داشته است. در متغیر تنظیم هیجان و در هر دو گروه مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بین پیش‌آزمون_پس‌آزمون و بین پیش‌آزمون_پیگیری تفاوت معناداری از نظر آماری در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. اما تفاوت بین پس‌آزمون_پیگیری در هر متغیر تنظیم هیجان برای هر دو گروه واقعیت مجازی و نوروفیدبک معنادار نبود. این یافته نشان می‌دهد که نمرات گروه‌های مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در متغیر تنظیم هیجان افزایش معناداری داشته است و این تغییرات در مرحله پیگیری یک ماهه نیز تداوم داشته است. این یافته نشان می‌دهد که هر دو مداخله واقعیت مجازی و نوروفیدبک بر افزایش نمرات تنظیم هیجان در مرحله پس‌آزمون و پیگیری اثربخش بودند. بررسی تفاوت بین دو شرایط مداخله نیز نشان داد که بین اثربخشی دو مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در متغیر تنظیم هیجان تفاوت معناداری از نظر آماری وجود ندارد. این یافته نشان می‌دهد که اثربخشی مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در بهبود تنظیم هیجان یکسان است. بنابراین با توجه به نتایج می‌توان مطرح کرد که اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود تنظیم هیجان افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه به یک اندازه است.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای اثرات درون گروهی اضطراب و تنظیم هیجان

اثرات		گروه	اختلاف میانگین	معنی داری
اضطراب	مداخله واقعیت مجازی	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۳/۴۰*	۰/۰۰۰۱
		پیش‌آزمون-پیگیری	۲/۸۰*	۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۶۰۰	۰/۱۷۷
	آموزش نوروفیدبک	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۳/۸۰*	۰/۰۰۰۱
		پیش‌آزمون-پیگیری	۳/۴۰*	۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۴۰۰	۰/۳۶۵
تنظیم هیجان	مداخله واقعیت مجازی	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	-۵/۴۶*	۰/۰۰۰۱
		پیش‌آزمون-پیگیری	-۵/۶۰*	۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۱۳۳	۰/۸۵۵
	آموزش نوروفیدبک	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	-۷/۵۳*	۰/۰۰۰۱
		پیش‌آزمون-پیگیری	-۷/۱۳*	۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون-پیگیری	۰/۴۰۰	۰/۵۸۳

بحث

نتایج نشان داد درمان مبتنی بر واقعیت مجازی بر بهبود اضطراب افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه (PTSD) مؤثر است. این یافته با یافته‌های اسلامی و حاج ابراهیمی (۲۵)، Dwivedi و همکاران (۲۶) و Hadley و همکاران (۲۷) همسویی دارد. پژوهش Rose و همکاران نشان داد که مداخله مبتنی بر واقعیت مجازی منجر به کاهش نمرات اضطراب در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مراحل پس‌آزمون شده است. واقعیت مجازی با ارائه یک محیط کنترل‌شده و فراگیر، به افراد مبتلا به PTSD این امکان را می‌دهد که به تدریج با محرک‌های آسیب‌زا یا موقعیت‌های اضطراب‌آور مرتبط با اختلال خود مواجه شوند (۲۸). شبیه‌سازی این تجربیات در یک محیط امن و تحت کنترل، به افراد کمک می‌کند تا با ترس‌ها و اضطراب‌های خود در یک فضای درمانی مقابله کرده و به پردازش آنها بپردازند (۲۹). این مواجهه تدریجی، با مکانیسم بازداری شرطی (Extinction)، به افراد کمک می‌کند تا پاسخ‌های شرطی شده اضطرابی خود را نسبت به محرک‌های آسیب‌زا کاهش دهند. به عبارت دیگر، با قرار گرفتن مکرر در معرض محرک‌ها در یک محیط امن، ارتباط بین محرک و پاسخ اضطرابی تضعیف می‌شود. همچنین، محیط‌های واقعیت مجازی قابل تنظیم هستند و می‌توان آنها را با نیازهای خاص و اهداف درمانی فرد سازگار کرد. این سفارشی‌سازی به فرد حس کنترل و توانمندی می‌دهد و به او اجازه می‌دهد تا با سرعت خود در دنیای مجازی حرکت کرده و با آن تعامل داشته باشد (۲۵). این حس کنترل، خودکارآمدی فرد را افزایش داده و به کاهش اضطراب کمک می‌کند.

در تبیین اثر واقعیت مجازی (VR) بر تنظیم هیجان می‌توان گفت که درمان مبتنی بر واقعیت مجازی با ایجاد حس حضور و غوطه‌وری در محیط مجازی، تعامل عاطفی را افزایش می‌دهد. ماهیت تعاملی و واقعی واقعیت مجازی می‌تواند پاسخ‌های احساسی مشابه موقعیت‌های زندگی واقعی را برانگیزد. با درگیر کردن احساسات فرد، درمان واقعیت مجازی به فعال‌سازی و پردازش مؤلفه‌های عاطفی خاطرات آسیب‌زا مرتبط با PTSD کمک می‌کند. این فرآیند می‌تواند تنظیم هیجانی را تسهیل کند (۲۶). همچنین، محیط‌های واقعیت مجازی می‌توانند صحنه‌ها و محرک‌هایی را بازسازی کنند که شبیه رویدادهای آسیب‌زا هستند و به افراد این امکان را می‌دهند تا احساسات خود را در یک محیط کنترل‌شده تجربه و پردازش کنند. با قرار دادن افراد در موقعیت‌های مجازی مرتبط با تجربیات آسیب‌زا، درمان واقعیت مجازی فعال‌سازی و تنظیم احساسات مرتبط با استرس پس از سانحه را تسهیل می‌کند. این

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مواجهه فرصتی را برای افراد فراهم می‌کند تا با واکنش‌های عاطفی خود مواجه شوند و آنها را تعدیل کنند، که منجر به بهبود تنظیم هیجانی در طول زمان می‌شود. فرآیند با مکانیسم ارزیابی مجدد (Reappraisal)، به افراد کمک می‌کند تا دیدگاه خود را نسبت به رویدادهای آسیب‌زا تغییر داده و احساسات منفی مرتبط با آنها را کاهش دهند.

در تبیین اثر بخشی نوروفیدبک بر اضطراب می‌توان گفت که نوروفیدبک نوعی بیوفیدبک است که شامل اندازه‌گیری و ارائه بازخورد در زمان واقعی در مورد فعالیت مغز است تا به افراد کمک کند عملکرد مغز خود را تنظیم کنند (۳۰). استرس پس از سانحه اغلب با افزایش سطح برانگیختگی و بیش‌انگیختگی مشخص می‌شود که منجر به افزایش علائم اضطراب می‌شود. آموزش نوروفیدبک تنظیم الگوهای امواج مغزی مرتبط با بیش‌انگیختگی، مانند افزایش فعالیت تتا و بتا را هدف قرار می‌دهد (۳۱). با ارائه بازخورد بلادرنگ به افراد در مورد فعالیت امواج مغزی آنها، نوروفیدبک آنها را قادر می‌سازد تا روش‌های خودتنظیمی را برای تعدیل سطح برانگیختگی خود بیاموزند. از طریق جلسات مکرر، افراد می‌توانند کنترل بیشتری بر عملکرد مغز خود به دست آورند که منجر به کاهش علائم اضطراب مرتبط با بیش‌انگیختگی می‌شود. این فرآیند با مکانیسم یادگیری عامل (Operant Conditioning)، به افراد کمک می‌کند تا با پاداش دادن به الگوهای مطلوب امواج مغزی، آنها را تقویت کنند و الگوهای نامطلوب را کاهش دهند.

در تبیین اثر نوروفیدبک بر تنظیم هیجان می‌توان گفت که آموزش نوروفیدبک با هدف قرار دادن مناطق خاص مغز که در تنظیم هیجانی نقش دارند، می‌تواند عملکرد این مناطق را بهبود بخشد (۳۲). برای مثال، برخی مطالعات نشان داده‌اند که نوروفیدبک می‌تواند فعالیت قشر جلویی مغز (PFC) را افزایش دهد، که این منطقه در کنترل و تعدیل هیجانات نقش مهمی دارد. با تقویت فعالیت PFC، افراد می‌توانند کنترل بیشتری بر واکنش‌های هیجانی خود داشته باشند. همچنین، تجربیات آسیب‌زا می‌توانند منجر به تغییر عملکرد شبکه عصبی شوند که منجر به الگوهای ناکارآمد مرتبط با اضطراب می‌شود. هدف آموزش نوروفیدبک تغییر شکل و بهینه‌سازی شبکه‌های عصبی با ترویج الگوهای امواج مغزی مطلوب و کاهش الگوهای ناسازگار است (۳۳). با تقویت فرکانس‌های امواج مغزی خاص مرتبط با آرامش، نوروفیدبک به افراد کمک می‌کند مسیرهای عصبی تطبیقی‌تری ایجاد کنند که منجر به بهبود مدیریت اضطراب می‌شود. این فرآیند به افراد کمک می‌کند تا مدارهای عصبی مرتبط با تنظیم هیجانی را تقویت کرده و عملکرد کلی سیستم عصبی خود را بهبود بخشند.

در این پژوهش، یکی از محدودیت‌های اصلی استفاده از واقعیت مجازی و نوروفیدبک در نمونه پژوهشی کوچک و محدود به دانش‌آموزان متوسطه اول شهر خوی بود. این موضوع ممکن است قابلیت تعمیم نتایج به سایر گروه‌های سنی یا جمعیت‌های مختلف را کاهش دهد. علاوه بر این، طراحی شبه‌تجربی و استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند نیز از دیگر محدودیت‌های پژوهش بود که احتمال تعمیم نتایج به جامعه بزرگ‌تر را محدود می‌کند. همچنین در زمینه ابزارها و تجهیزات، محدودیت‌هایی مانند دسترسی محدود به تجهیزات پیشرفته درمانی، عدم تنوع دستگاه‌های نوروفیدبک یا واقعیت مجازی، و هزینه‌های مرتبط با اجرای مداخلات می‌توانند به عنوان چالش‌های عملی مدنظر قرار گیرند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تری از مناطق جغرافیایی و گروه‌های سنی مختلف انتخاب شوند تا قابلیت تعمیم نتایج افزایش یابد. همچنین، استفاده از روش‌های تصادفی‌سازی و طراحی‌های آزمایشی کنترل شده می‌تواند به افزایش اعتبار و کاهش سوگیری در نتایج کمک کند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجانی افراد مبتلا به PTSD بود. درمان مبتنی بر واقعیت مجازی بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجان افراد مبتلا به PTSD مؤثر بود و این تاثیر در مرحله پیگیری یک ماهه نیز تداوم داشت. همچنین، یافته پژوهش نشان داد که آموزش نوروفیدبک منجر به کاهش نمرات اضطراب و افزایش نمرات تنظیم هیجان در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مراحل پس‌آزمون و پیگیری شده است. به عبارت دیگر، آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجان افراد مبتلا به PTSD مؤثر بود و این تاثیر در مرحله پیگیری یک ماهه نیز پایدار بود. یافته دیگر پژوهش نشان داد که هر دو مداخله واقعیت مجازی و نوروفیدبک بر کاهش نمرات اضطراب و افزایش نمرات تنظیم هیجان در مرحله پس‌آزمون و پیگیری اثربخش بودند. بررسی تفاوت بین دو شرایط مداخله نیز نشان داد که بین اثربخشی دو مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در متغیر اضطراب و تنظیم هیجانی تفاوت معناداری از نظر آماری وجود ندارد. این یافته نشان می‌دهد که اثربخشی مداخله واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک در کاهش نمرات اضطراب و بهبود تنظیم هیجان یکسان است. بنابراین با توجه به نتایج می‌توان مطرح کرد که اثربخشی درمان مبتنی بر واقعیت مجازی و آموزش نوروفیدبک بر بهبود اضطراب و تنظیم هیجان افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه به یک اندازه است.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

والدین با امضا کردن فرم رضایت‌نامه والدین، رضایت خود را برای شرکت در پژوهش اعلام نمودند. این فرم شامل اطلاعات کلی در مورد اهداف، روش، ابزار پژوهش و نحوه اجرای روش مداخله ای بود. همچنین در این فرم تعداد جلسات در هر هفته و مدت زمان هر جلسه و مشخصات پژوهشگر وجود داشت. پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه پیام نور با شناسه IR.PNU.REC.1402.232 تصویب شده‌است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در اجرای مراحل پژوهش شامل ارائه طرح اولیه، گردآوری و تحلیل داده و نگارش مقاله مشارکت داشتند.

منابع مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تامین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از والدین و دانش‌آموزانی که با همکاری صمیمانه خود در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، ابراز می‌دارند.

تعارض منافع

References

1. Richards A, Kanady JC, Neylan TC. Sleep disturbance in PTSD and other anxiety-related disorders: An updated review of clinical features, physiological characteristics, and psychological and neurobiological mechanisms. *Neuropsychopharmacology*. 2020;45(1):73-55.

2. Colombo D, Diaz-Garcia A, Fernandez-Alvarez J, Botella C. Virtual reality for the enhancement of emotion regulation. *Clinical Psychology & Psychotherapy*. 2021;28(3):519-537.

3. Sitaram R, Ros T, Stoeckel L, Haller S, Scharnowski F, Lewis-Peacock J, et al. Closed-loop brain training: The science of neurofeedback. *Nature Reviews Neuroscience*. 2017;18(2):86-100.

4. Martin A, Naunton M, Kosari S, Peterson G, Thomas J, Christenson JK. Treatment guidelines for PTSD: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(18):4175-4183.

5. Thompson NM, Uusberg A, Gross JJ, Chakrabarti B. Empathy and emotion regulation: An integrative account. *Progress in Brain Research*. 2019;247:273-304.

6. Rojas-Saffie JP, Alamos-Vial N, Pinzon-Merchan M. Is PTSD symptomatology a mechanism of emotional regulation? Insights from an interdisciplinary point of view. *Frontiers in Psychology*. 2025;15:1454900.

7. Spikol E, McGlinchey E, Robinson M, Armour C. Flexible emotional regulation typology: Associations with PTSD symptomology and trait resilience. *BMC Psychology*. 2024;12(1):79-96.

8. Pugach CP, Campbell AA, Wisco BE. Emotion regulation in posttraumatic stress disorder (PTSD): Rumination accounts for the association between emotion regulation difficulties and PTSD severity. *Journal of Clinical Psychology*. 2020;76(3):508-525.

9. Balconi M, Angioletti L, Crivelli D. Neurofeedback as neuroempowerment technique for affective regulation and interoceptive awareness in adolescence: Preliminary considerations applied to a psychogenic pseudosyncope case. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*. 2023;4:1056972.

10. Li X, Wu X, Chen C, Chao H, Xie J, Du Q, Zhang M. A randomized controlled trial of a self-led, virtual reality-based cognitive behavioral therapy on sick role adaptation in colorectal cancer patients: Study protocol. *BMC Psychology*. 2024;24(1):847-861.

11. Kook HJ, Kang DH, Park YC, Kim NK, Kang HW, Jung IC, editors. Efficacy and safety of virtual reality-based ver-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

sus traditional emotion-to-emotion therapy for treatment of Hwa-Byung: A protocol for a single-center, randomized, assessor-blind, parallel-group clinical trial. Health Care:MDPI;2024.

12. Eshuis L, Van Gelderen M, Van Zuiden M, Nijdam M, Vermetten E, Olff M, et al. Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy. *Journal of Psychiatric Research*. 2021;143:516-527.

13. Albakri G, Bouaziz R, Alharthi W, Kammoun S, Al-Sarem M, Saeed F, Hadwan M. Phobia exposure therapy using virtual and augmented reality: A systematic review. *Applied Sciences*. 2022;12(3):1672-1686.

14. Watanabe T, Sasaki Y, Shibata K, Kawato M. Advances in fMRI real-time neurofeedback. *Trends in Cognitive Sciences*. 2017;21(12):997-1010.

15. Dalkner N, Unterrainer HF, Wood G, Skliris D, Holasek SJ, Gruzelier JH, et al. Short-term beneficial effects of 12 sessions of neurofeedback on avoidant personality accentuation in the treatment of alcohol use disorder. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:1688-1699.

16. Voigt JD, Mosier M, Tendler A. Systematic review and meta-analysis of neurofeedback and its effect on posttraumatic stress disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2024;15:1323485.

17. Marcu GM, Dumbrava A, Bacila IC, Szekely-Copindean RD, Zagrean AM. Increasing value and reducing waste of research on neurofeedback effects in post-traumatic stress disorder: A state-of-the-art-review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 2024;49(1):23-45.

18. Goldental N, Gross R, Amital D, Harel EV, Hendler T, Tendler A, et al. Amygdala EFP Neurofeedback effects on ptsd symptom clusters and emotional regulation processes. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(7):2421-2438.

19. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition:DSM-5.Washington:American Psychiatric Association Publishing;2013.

20. Weathers FW, Litz BT, Keane TM, Palmieri PA, Marx BP, Schnurr PP. The PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5). Washington:Department of Veterans Affairs;2013.

21. Beck AT, Steer RA. The Beck Anxiety Inventory manual. San Antonio, TX:Psychological Corporation;1990.

22. Gross JJ, John OP. Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well -being. *Journal of Personality and Social Psychology*. 2003;85(2):348-359.

23. Chow H, Hon J, Chua W, Chuan A. Effect of virtual reality therapy in reducing pain and anxiety for cancer-related medical procedures: A systematic narrative review. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2021;61(2):384-394.

24. Barreiros AR, Almeida I, Baia BC, Castelo-Branco M. Amygdala modulation during emotion regulation training with fMRI-based neurofeedback. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019;13(2):89-103.

25. Eslami P, Manshaee G, Hajebrahimi Z. Effectiveness of virtual reality on alleviating fear of flying in people with Aviophobia. *Clinical Psychology Studies*. 2013;4(13):43-62. (Persian)

26. Dwivedi YK, Hughes L, Baabdullah AM, Ribeiro-Navarrete S, Giannakis M, Al-Debei MM, et al. Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*. 2022;66:102542.

27. Hadley W, Houck C, Brown LK, Spitalnick JS, Ferrer M, Barker D. Moving beyond role-play: evaluating the use of virtual reality to teach emotion regulation for the prevention of adolescent risk behavior within a randomized pilot trial. *Journal of Pediatric Psychology*. 2019;44(4):425-435.

28. Rose S, Aiken A, McColl MA. A scoping review of psychological interventions for PTSD in military personnel and veterans. *Military Behavioral Health*. 2014;2(3):264-282

29. Rothbaum BO, Hodges LF, Ready D, Graap K, Alarcon RD. Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Clinical psychiatry*.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

2001;62(8):617-622.

30. Hammond DC. What is neurofeedback: An update. *Journal of Neurotherapy*. 2011;15(4):305-336.

31. Egner T, Gruzelier JH. EEG biofeedback of low beta band components: Frequency-specific effects on variables of attention and event-related brain potentials. *Clinical Neurophysiology*. 2004;115(1):131-139.

32. Lubar JF. Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorders. *Biofeedback and Self-regulation*. 1991;16:201-225.

33. Gerardi M, Cukor J, Difede J, Rizzo A, Rothbaum BO. Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder and other anxiety disorders. *Current Psychiatry Reports*. 2010;12:298-305.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 66-80

Diagnosing post-traumatic stress disorder using CANTAB test data and a machine learning model

Nooshin Pourbaghi[1], Mir Mohsen Pedram[2*], Alireza Moradi[3], Seyed Kamaledin Setarehdan[4]

1. PhD Candidate of Brain and Computation, Department of Cognitive Modelling & Brain and Computation (CM&BC), Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran
2. Associate Professor of Electrical Engineering, Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
4. Professor of Biomedical Engineering, School of Electrical and Computer Engineering, College of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

Recieved: 25 Feb. 2025
Revised: 9 Sep. 2025
Accepted: 11 Sep. 2025

Keywords
Post-traumatic stress disorder
Cognitive assessment
CANTAB
Machine learning

Corresponding author
Mir Mohsen Pedram, Associate Professor of Electrical Engineering, Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email: Pedram@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.66

Abstract

Introduction: Post-traumatic stress disorder (PTSD) is known as a severe psychological and emotional reaction to the experience of traumatic and adverse events such as war, life threats, natural disasters, and personal violence. This often leads to chronic mental and physical abnormalities. Studies have shown that executive function impairment is a characteristic of this disorder, and cognitive assessments can be an essential diagnostic criterion.

Methods: This study uses data from the CANTAB clinical SWM task to assess measures such as DTLR, CD, BE, WE, TF, and DD at different stages. After normalization, the data are standardized and amplified by adding Gaussian noise. Then, a support vector machine model with a Gaussian kernel, which has a strong ability to distinguish complex, nonlinear patterns due to its special characteristics, is trained.

Results: The extracted features were effective in identifying complex differences in cognitive performance that characterize PTSD symptoms. The information collected from these features demonstrated the model's high ability to effectively simulate and analyze PTSD symptoms, as well as accurately distinguish between affected and non-affected groups.

Conclusion: The machine learning model used in this study has enabled the use of the CANTAB test as a neuropsychological tool for diagnosing PTSD. The model's accuracy in this study reached 98%, indicating high power and confidence in correctly diagnosing individuals with this disorder.

Citation: Pourbaghi N, Pedram MM, Moradi A, Setarehdan SK. Diagnosing post-traumatic stress disorder using CANTAB test data and a machine learning model. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):66-80.

Extended Abstract

Introduction

Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) is a condition that develops in some individuals following exposure to a stressful, frightening, or distressing event. Those who suffer from this disorder may involuntarily experience aspects of the traumatic event through intense memories, flashbacks, or nightmares related to the incident. This disorder can lead to significant functional impairments and is associated with negative changes in cognition and

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

arousal. The eight-year Iran-Iraq war had profound negative impacts on the mental health of those directly involved, particularly survivors. Overall, studies indicate that more than half of those involved in the Iran-Iraq war and over 80% of the veterans from this conflict have experienced symptoms of PTSD. Research has shown a clear link between PTSD and neurocognitive functional disorders, including reduced executive functioning. Increasing evidence suggests a connection between deficits in executive functioning and PTSD, especially among veterans. The Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) is a computerized test suite that provides highly precise, sensitive, and objective measurements of to cognitive functions and specific tasks. It is widely used in research related to executive functions (EF). In the current study, a Support Vector Machine (SVM) algorithm, using data from CANTAB, was employed to distinguish individuals with war-related PTSD from healthy individuals.

Methods

This research is a fundamental-applied study conducted as a case-control investigation between two groups. From among the veterans referred to Sadr Psychiatric Hospital in Tehran, Iran, in 2022, 20 individuals were selected for this study using convenience sampling. These veterans had been diagnosed with PTSD by at least two psychiatrists based on the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) or the International Classification of Diseases (ICD-10). They had a history of at least four psychiatric hospitalizations. A control group of 20 individuals was randomly selected and confirmed to be free of PTSD. The study's inclusion criteria were being male, providing written consent to participate, and being between 45 and 65 years old. The exclusion criteria included comorbid conditions such as schizophrenia, dementia, brain tumors, epilepsy, bipolar disorder type I, and head trauma in individuals with PTSD. After selecting the participants, necessary explanations regarding the test's objectives and procedures were provided, and written consent was obtained. The psychological performance of each participant was assessed on the test day using standardized criteria. The Structured Clinical Interview for DSM-5 (SCID-5), the 21-item Beck Depression Inventory (BDI-21), and the PTSD Checklist-Military Version (PCL-M) were administered to evaluate mental health, depressive symptoms, and PTSD symptom severity, respectively. A psychiatrist evaluated all healthy (control) participants, and only those confirmed to be mentally healthy were included in the study. The control group was carefully screened to ensure they had no history of psychiatric disorders, including alcohol or substance abuse or addiction. Participants with conditions potentially affecting the central nervous system, such as neurological disorders (e.g., epilepsy, brain injuries, cerebrovascular diseases), were also excluded. Additionally, healthy individuals who had previously undergone psychotherapy, scored 28 or higher on the Beck Depression Inventory on the day of participation, or reported feeling drowsy during the assessment were excluded from the study. To ensure the reliability of the sample, PTSD patients were excluded if they had conditions such as brain injury, cerebrovascular diseases, intellectual disability, or a history of alcohol or substance abuse or addiction. Furthermore, patients who had received electroconvulsive therapy (ECT) in the past two months or reported feeling drowsy on the day of participation were also excluded. Finally, the clinical Spatial Working Memory (SWM) test from the CANTAB battery was administered to all participants, and the data were analyzed using SPSS and MATLAB software.

Results

This study employed a range of CANTAB metrics, along

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

with extensive statistical analyses of functional features in both healthy and disordered samples, to gain a more comprehensive understanding of cognitive functioning. The dataset comprised values that assessed each functional metric at various stages of the CANTAB test and during the clinical Spatial Working Memory (SWM) task. These metrics were clearly defined using specific terms, including DTLR (Duration to Last Response), CD (Choice Duration), BE (Between Error), WE (Within Error), TF (Token Found), and DD (Drop Duration). Correlation analyses indicated that certain features, such as DTLR4, CD4, and DD4, exhibited a notable inverse relationship with the output, suggesting their potential utility as indicators for future diagnostics. The Gaussian kernel Support Vector Machine (SVM) algorithm, renowned for its adaptability and ability to identify complex patterns, proved highly effective at classifying intricate, nonlinear data. By projecting the data into a high-dimensional space, the algorithm established more accurate decision boundaries, enhancing the precision of diagnosing the disorder based on selected criteria derived from the SWM test outputs within the CANTAB battery. Following this, the confusion matrix for the Gaussian kernel-based SVM model was computed. The matrix revealed that the model accurately identified 160 healthy samples, with only five healthy individuals misclassified as having the disorder. Conversely, the model misclassified just one actual patient as healthy, while correctly identifying 134 other disordered samples. These results underscore the model's robust performance in distinguishing between the two categories, with minimal errors within acceptable limits. The model demonstrated exceptional performance across multiple evaluation metrics. It achieved an overall accuracy of 98%, indicating its ability to correctly classify the majority of cases. Additionally, the model achieved a negative class accuracy of 96.4%, indicating its proficiency at identifying healthy individuals. The recall rate of 99.25% further highlights the model's ability to correctly identify the majority of patients with the disorder, minimizing the risk of false negatives. Moreover, the F1 score of 97.80, balancing precision and recall, underscores the model's robustness and reliability in handling imbalanced datasets. Consequently, these results affirm the model's effectiveness and demonstrate its reliability as a diagnostic tool for distinguishing between healthy individuals and patients.

Conclusion

This study utilized a range of metrics derived from the CANTAB test, alongside comprehensive statistical analyses of functional characteristics in both healthy and disordered samples, to distinguish individuals with war-related PTSD from their healthy counterparts. Existing research increasingly highlights the association between impairments in executive functioning and PTSD, particularly in veteran populations. The outcomes of this study indicate that the CANTAB test serves as an appropriate and focused instrument for assessing executive functioning and identifying individuals with PTSD. The test evaluates various aspects of cognitive performance, such as working memory, attentional control, decision-making speed, and error rates. These measures have demonstrated particular efficacy in differentiating healthy individuals from those with PTSD, as they effectively reflect the alterations in executive functioning linked to the disorder. The proposed model achieved an accuracy of 98%, a recall of 99.25%, and an F1 score of 97.80, demonstrating its ability to identify complex data patterns and deliver accurate, consistent, and dependable classification. Nevertheless, the study's scope is constrained by the limited inclusion of female veterans. Correlation analyses and the findings derived from the data further indicate that these metrics exhibit a significant relationship with individuals' cognitive and behavioral states, positioning them

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

as valuable tools for the assessment and management of this disorder.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The study was approved by the Ethics Committee of the Veterans and Martyrs Affair Foundation (VMAF) and adhered to the established ethical principles. The study protocol was approved by the Domain-Specific Review Board of the Ministry of Health and Medical Education in Iran under protocol number IR.ISAAR.REC.1402.003. Furthermore, written consent was obtained from all participants, and all articles used have been previously published in reputable journals that adhere to research ethics.

Authors' contributions

Nooshin Pourbaghi: Conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, original draft, and writing, reviewing, and editing of the manuscript. Mir Mohsen Pedram: Project administration, supervision, reviewing, and editing of the manuscript. Alireza Moradi: Task design, reviewing, and editing of the manuscript. Seyed Kamaledin Setarehdan: reviewing and editing of the manuscript.

Funding

The authors did not receive support from any organization for the submitted work.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to all participants in the study and to Sadr Psychiatric Hospital in Iran for their support and collaboration.

Conflict of interest

The authors declare no competing interests.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
صفحات ۸۰-۶۶
مقاله پژوهشی

تشخیص اختلال استرس پس از سانحه با استفاده از داده‌های آزمون CANTAB و یک مدل یادگیری ماشین

نوشین پورباقی[۱]، میر محسن پدرام[۲*]، علیرضا مرادی[۳]، سید کمال‌الدین ستاره‌دان[۴]

۱. کاندیدای دکتری علوم اعصاب شناختی – رایانش و هوش مصنوعی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴. استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰

واژه‌های کلیدی
اختلال استرس پس از سانحه
ارزیابی شناختی
آزمون CANTAB
یادگیری ماشین

نویسنده مسئول
میرمحسن پدرام، دانشیار گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
ایمیل: Pedram@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.66

چکیده

مقدمه: اختلال استرس پس از سانحه به عنوان یک واکنش شدید روانی و عاطفی به تجربه رویدادهای آسیب‌زا و ناگوار همچون جنگ، تهدیدات جانی، بلایای طبیعی و خشونت‌های شخصی شناخته می‌شود و اغلب منجر به ناهنجاری‌های مزمن روانی و جسمانی می‌شود. مطالعات نشان داده است که اختلال در عملکرد اجرایی از شاخصه‌های این اختلال می‌باشد و ارزیابی‌های شناختی می‌تواند معیار مهمی در تشخیص آن باشد.

روش کار: در این پژوهش از داده‌های آزمون CANTAB تکلیف SWM بالینی برای ارزیابی معیارهایی مانند DTLR، CD، BE، WE، TF و DD استفاده شده است. داده‌ها پس از نرمال‌سازی، استاندارد شده و با اضافه کردن نویز گوسی تقویت شده‌اند. سپس یک مدل ماشین بردار پشتیبان با هسته گوسین که با توجه به ویژگی‌های خاص آن، توانایی بالایی در تفکیک الگوهای پیچیده و غیرخطی دارد، آموزش داده شده است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که ویژگی‌های معرفی و استخراج شده در شناسایی تفاوت‌های پیچیده عملکرد شناختی، که نشانه‌های PTSD را بارز می‌سازند، به صورت موثری عمل نموده‌اند. اطلاعات جمع‌آوری شده از این ویژگی‌ها، توانایی بالای مدل را در شبیه‌سازی و تحلیل علائم PTSD و همچنین تمایز دقیق میان گروه‌های مبتلا و دارای اختلال به طور مؤثری نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: مدل یادگیری ماشین به کار گرفته شده در این پژوهش، امکان استفاده از آزمون CANTAB به عنوان یک ابزار عصب‌شناختی برای تشخیص اختلال PTSD را فراهم کرده است. صحت تشخیص مدل پیشنهادی در این مطالعه ۹۸ درصد بود که نشان‌دهنده قدرت بالا و اطمینان‌بخشی در تشخیص صحیح افراد مبتلا به این اختلال است.

مقدمه

اختلال استرس پس از سانحه ((Post-Traumatic Stress (PTSD)، اختلالی است که در برخی افراد به دنبال مواجهه با یک رویداد استرس‌زا، ترسناک یا ناراحت‌کننده ایجاد می‌شود. این اختلال در کشورهای با درآمد بالا شیوع ۵ تا ۱۰ درصدی در طول زندگی دارد، در زنان دو برابر بیشتر از مردان شایع بوده و همچنین با بروز مشکلات جسمی مزمن و بیماری‌های مرتبط نیز همراه است (۱). افرادی که به این اختلال مبتلا هستند، ممکن است به طور ناخواسته جنبه‌هایی از رویداد آسیب‌زا را به صورت خاطرات شدید، بازگشت به وضعیت قبلی یا کابوس‌های مربوط به آن، تجربه کنند. این اختلال می‌تواند باعث ناتوانی‌های عملکردی مهمی شده (۲) و تغییرات منفی در شناخت و برانگیختگی را نشان دهد (۳).

جنگ هشت ساله عراق علیه ایران تأثیرات منفی عمیقی بر سلامت

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

روان افرادی که به طور مستقیم درگیر آن بودند، به ویژه پناهندگان و بازماندگان، داشته است. یادآوری ناخواسته حوادث جنگی یکی از شایع‌ترین علائم در میان این افراد است و ممکن است به مدت طولانی ادامه یابد. شواهد حاکی از آن است که آثار آسیب‌زای این جنگ پس از سه دهه همچنان در میان بازماندگان قابل مشاهده است (۳). به طور کلی مطالعات نشان می‌دهد که بیش از نیمی از افرادی که در جنگ ایران و عراق درگیر بوده‌اند و بیش از ۸۰ درصد از جانبازان این جنگ علائم اختلال استرس پس از سانحه را تجربه کرده‌اند (۴).

یک فراتحلیل که به بررسی بازماندگان بزرگسالان جنگ از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۹ پرداخته است، شیوع جهانی PTSD را ۲۶/۵ درصد و در جوامع درگیر جنگ، به طور قابل توجهی بیشتر از دیگر جوامعی که تحت تأثیر جنگ قرار نگرفته‌اند، نشان داده است (۵). بر اساس گزارشی که وزارت امور کهنه سربازان ایالات متحده منتشر کرده است، ۱۱ تا ۲۰ درصد از جانبازان باز مانده از عملیات آزادی عراق در یک سال مشخص، دچار PTSD هستند. این میزان برای جانبازانی که در جنگ خلیج فارس خدمت کرده‌اند، حدود ۱۲ درصد و برای کهنه سربازان ویتنام حدود ۳۰ درصد است. از آنجایی که تشخیص PTSD و شدت آن به خودگزارش‌دهی (Self-report) بستگی دارد، که علاوه بر ذهنی بودن، تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند حافظه یا وضعیت عاطفی فعلی فرد است، گسترش معیارهای عینی‌تر می‌تواند سبب بهبود دقت پژوهش‌ها شود (۶).

به طور معمول، آن دسته از افرادی که ترومای جنگ را به صورت مستقیم (شرکت در جنگ یا نزدیک به میدان جنگ) تجربه کرده‌اند در مقایسه با افرادی که مواجهه مستقیم نداشته‌اند، دارای سطوح بالاتری از اختلالات استرس پس از سانحه هستند (۷).

در یک مطالعه در خصوص رابطه بین ترومای جنگی و علائم PTSD در نواره غزه از ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۱ با یک گروه هدف شامل ۶۰۷ نوجوان و بزرگسال ۱۰ تا ۳۰ ساله، مشخص شد همه شرکت‌کنندگانی که تا سال ۲۰۲۱ تجارب ترومای جنگ داشته‌اند به شدت در معرض خطر مشکلات روانی طولانی مدت و مخصوصا PTSD هستند (۸).

مطالعات نشان داده است که ارتباط مشخصی بین PTSD و اختلالات عملکرد عصبی شناختی از جمله کاهش عملکرد اجرایی وجود دارد (۹-۱۲). اختلالات مرتبط با این خطر شامل یادگیری کلامی، حافظه کوتاه مدت و بیانی، حافظه کاری، سرعت پردازش اطلاعات (۱۳، ۱۴)، توجه (۱۵، ۱۶)، بازداری پاسخ تغییر یافته، تغییر توجه و انعطاف‌پذیری شناختی هستند (۱۷-۲۰). شواهد به طور فزاینده‌ای ارتباط بین نقص در عملکرد اجرایی و PTSD را به ویژه در میان جانبازان نشان می‌دهد (۲۱، ۲۲).

از این نمونه می‌توان به مطالعه رابطه بین خوشه‌های مختلف علائم PTSD و عملکرد اجرایی در سربازان نیروهای مسلح بریتانیا (۲۳)، بررسی عملکرد اجرایی و حافظه، حافظه فعال و کمبود توجه در جانبازان جنگ بوسنی مبتلا به PTSD (۲۴)، اشاره نمود.

مطالعه انجام شده توسط پژوهشگران سیستم مراقبت بهداشتی بوستون (VA) نشان می‌دهد که جانبازان مبتلا به زیرگروه‌های PTSD که با اختلالات عملکرد اجرایی مشخص می‌شوند، PTSD مزمن بیشتری را در مقایسه با سایر اشکال PTSD در طول زمان تجربه می‌کنند (۲۵).

در یک مقاله مروری دیگر نیز که در مورد پتانسیل کنترل شناختی و حافظه کاری (جنبه‌های عملکرد اجرایی) به عنوان نشانگرهای زیستی برای PTSD، از جمله در جانبازان بحث می‌کند، به ارتباط بین عملکردهای شناختی و علائم PTSD پرداخته شده است (۱۶). به طور کلی می‌توان گفت که اختلال در عملکرد شناختی یک ماه پس از مواجهه با تروما، یک عامل خطر مهم و مستقل برای PTSD است. ارزیابی عملکرد شناختی می‌تواند غربال‌گری و پیشگیری اولیه را بهبود بخشد (۲۶).

آزمایش‌های خودکار عصب‌روان‌شناسی کمبریج ((CANTAB) Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) یک مجموعه آزمون رایانه‌ای است که دارای سطوح بالایی از اندازه‌گیری‌های دقیق، حساس و عینی در ارتباط با کارکردهای شناختی و تکالیف مشخصی می‌باشد. از این مجموعه در پژوهش‌های مرتبط با عملکردهای اجرایی (Executive functions) استفاده می‌شود (۲۴).

در پژوهش حاضر با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان با استفاده از داده‌های مربوط به CANTAB به تشخیص افراد دارای بیماری اختلال استرس پس از سانحه جنگ از افراد سالم پرداخته‌ایم.

روش کار

این پژوهش یک مطالعه بنیادی_کاربردی است که بین دو گروه و به صورت مورد شاهدی انجام گردیده است. از بین جانبازان مراجعه‌کننده به بیمارستان روان‌پزشکی صدر تهران در سال ۱۴۰۲، ۲۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس برای این مطالعه انتخاب شدند. این جانبازان با تشخیص حداقل دو روان‌پزشک بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-V) یا طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها (ICD-10) و سابقه حداقل چهار بار بستری در بخش‌های روان‌پزشکی برچسب PTSD را دریافت کرده بودند. ۲۰ نفر گروه کنترل به صورت تصادفی انتخاب شده و گواهی عدم ابتلا به PTSD دریافت نمودند. ملاک‌های

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ورود به مطالعه شامل داشتن جنسیت مذکر، رضایت‌نامه کتبی شرکت در پژوهش، قرارگیری در رده سنی ۴۵ تا ۶۵ سال و معیارهای خروج از مطالعه شامل همبودی اختلالات اسکیزوفرنی، دمانس، تومور مغزی، صرع، دو قطبی نوع یک و ترومای سر در افراد مبتلا به PTSD بود.

ابزار

مصاحبه بالینی ساختاریافته (Structured Clinical (SCID-5) (Interview

SCID-5 یک ابزار تشخیصی استاندارد و ساختاریافته است که برای ارزیابی و تشخیص اختلالات روانی بر اساس معیارهای تشخیصی ذکر شده در راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، نسخه پنجم (DSM-V) استفاده می‌شود. در این پژوهش به منظور اعتباربخشی و اطمینان از برچسب‌گذاری صحیح از کلیه افراد مصاحبه بالینی ساختاریافته به عمل آمده است (۲۷).

پرسشنامه افسردگی بک (Beck's Depression (BDI) Inventory)

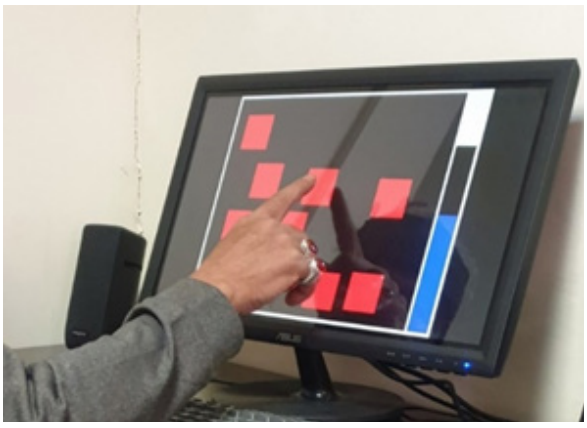
پرسشنامه افسردگی بک ۲۱ سوالی یکی از پرکاربردترین ابزارهای خودگزارشی برای سنجش شدت علائم افسردگی است. به منظور اطمینان از عدم تاثیر افسردگی در افراد و نتایج داده‌ها از کلیه آزمودنی‌ها پرسشنامه افسردگی بک اخذ شده و افراد گروه کنترل با نمره بالاتر از ۲۸ از مطالعه حذف شده‌اند (۲۸).

چک لیست اختلال استرس پس از سانحه-نسخه نظامی (PTSD Checklist – Military Version (PCL-M))

چک لیست PCL-M که یک ابزار خودگزارشی برای ارزیابی علائم PTSD در افراد نظامی است، شامل ۲۰ سوال است که هر سوال به یک علامت خاص از PTSD اشاره دارد. PCL-M به عنوان یک ابزار معتبر و قابل اعتماد با مقیاس‌بندی عددی، امکان مقایسه نتایج افراد مختلف و همچنین تغییرات در طول زمان را فراهم می‌کند. نمره کل پرسشنامه نشان‌دهنده شدت علائم PTSD است. از این آزمون برای اطمینان از همگونی افراد دارای اختلال از منظر شدت PTSD استفاده شده است (۲۹).

آزمون‌های CANTAB

CANTAB به مجموعه‌ای از آزمون‌های رایانه‌ای گفته می‌شود که برای ارزیابی عملکردهای شناختی مختلف طراحی شده‌اند. این آزمون‌ها به صورت گسترده در پژوهش‌های علمی، تشخیص بالینی و ارزیابی توانایی‌های شناختی افراد مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. تکلیف ارائه شده در این آزمون (Spatial Working Memory (SWM) است که از جمله آزمون‌های مرتبط با ارزیابی حافظه کاری فضایی از عملکرد اجرایی می‌باشد. آزمایش با نمایش چندین مربع (جعبه) رنگی روی صفحه شروع می‌شود. هدف از آزمون این است که شرکت‌کننده یک "ژتون" زرد را در تعداد مشخصی از کادرها پیدا کند و از آنها برای پر کردن یک ستون خالی در سمت راست استفاده کند. سطح دشواری آزمون را می‌توان تنظیم کرد و به تدریج تعداد کادرهای نشان داده شده روی صفحه را افزایش داد. در این پژوهش از حالت بالینی استفاده شده است که حداکثر ۸ مربع را شامل می‌شود. هر آزمون چهار مجموعه ۳، ۴، ۶ و ۸ مربعی را به فرد ارائه می‌دهد. قبل از شروع آزمون، آموزش خاصی به شرکت‌کنندگان ارائه نمی‌شود. به آنها فقط توضیح کلی در مورد اصول و دستورالعمل‌های آزمون در مورد نحوه در نظر گرفتن وضعیت استراحت ارائه می‌شود. معیارهای نتیجه برای این تست شامل شناسایی خطاهایی می‌شود که به عنوان مثال می‌توان به انتخاب جعبه‌های خالی شناسایی شده قبلی یا بازبینی جعبه‌هایی که قبلاً حاوی یک نشانه هستند اشاره کرد. در شکل ۱ عکسی از آزمون برروی صفحه نمایش‌گر قابل مشاهده است.



شکل ۱. ست ۸تایی آزمون CANTAB تکلیف SWM

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

روش اجرا

پس از کسب مجوزهای لازم شامل کد اخلاق و تاییدیه بنیاد شهید و امور ایثارگران، جمع‌آوری داده در آزمایشگاه مدل‌سازی شناختی دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه خوارزمی تهران از مهر ماه ۱۴۰۲ آغاز شد. پس از انتخاب افراد توضیحات لازم در خصوص اهداف و رویه‌های آزمون به آزمودنی‌ها داده شد و از آنان رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. عملکرد روان‌شناختی هر یک از شرکت‌کنندگان در روز آزمون با استفاده از معیارهای استاندارد ارزیابی شد. مصاحبه بالینی ساختاریافته (SCID-5)، پرسشنامه افسردگی بک و چک لیست اختلال استرس پس از سانحه-نسخه نظامی (PCL-M) به ترتیب برای ارزیابی سلامت روانی، علائم افسردگی و علائم مرتبط با شدت اختلال استرس پس از سانحه (PTSD)، برای افراد انجام شد.

همه افراد سالم (کنترل) انتخاب شده، توسط روان‌پزشک مورد ارزیابی قرار گرفتند و تنها افرادی که سلامت روانی آنها تایید شده بود در این مطالعه وارد شدند. گروه کنترل به دقت غربال‌گری شدند تا اطمینان حاصل شود که آنها سابقه اختلالات روان‌پزشکی، از جمله سوء مصرف الکل یا مواد یا اعتیاد ندارند. شرکت‌کنندگانی که دارای وضعیتی بودند که به طور بالقوه می‌تواند بر سیستم عصبی مرکزی تأثیر بگذارد، مانند بیماری‌های عصبی (صرع، آسیب‌های مغزی، بیماری‌های عروق مغزی)، نیز از مطالعه حذف شدند. علاوه بر این، افراد سالمی که در گذشته روان‌درمانی دریافت کرده بودند، نمره بک ۲۸ یا بالاتر در روز شرکت داشتند یا احساس خواب‌آلودگی را در طول ارزیابی گزارش کردند، نیز از مطالعه حذف شدند.

برای اطمینان از قابلیت اطمینان نمونه، بیماران مبتلا به PTSD در صورت داشتن هرگونه شرایطی چون آسیب مغزی، بیماری‌های عروق مغزی، ناتوانی ذهنی، یا سابقه مصرف الکل یا مواد یا اعتیاد از مطالعه حذف شدند. علاوه بر این، بیمارانی که در دو ماه گذشته درمان با تشنج الکتریکی (Electroconvulsive therapy (ECT)) دریافت کرده بودند یا در روز شرکت گزارش دادند که خواب‌آلود هستند، نیز از مطالعه خارج شدند. در نهایت از همه شرکت‌کنندگان آزمون SWM بالینی از سری آزمون‌های CANTAB اخذ گردید. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS-26، MATLAB نگارش R2023a تجزیه و تحلیل شده‌اند.

یافته‌ها

مجموعه داده‌های استفاده شده در این پژوهش شامل مقادیری است که هر یک از معیارهای عملکردی را در مراحل مختلف انجام آزمون CANTAB و در حین انجام تکلیف SWM بالینی ارزیابی می‌کنند. این معیارها به صورت دقیق و با استفاده از عناوین مشخصی نظیر DTLR، CD، BE، WE، TF و DD برای مراحل ۴، ۶ و ۸ بلوکی به دست آمده‌اند و مقادیر عددی میانگین خروجی‌ها در هر مجموعه می‌باشد:

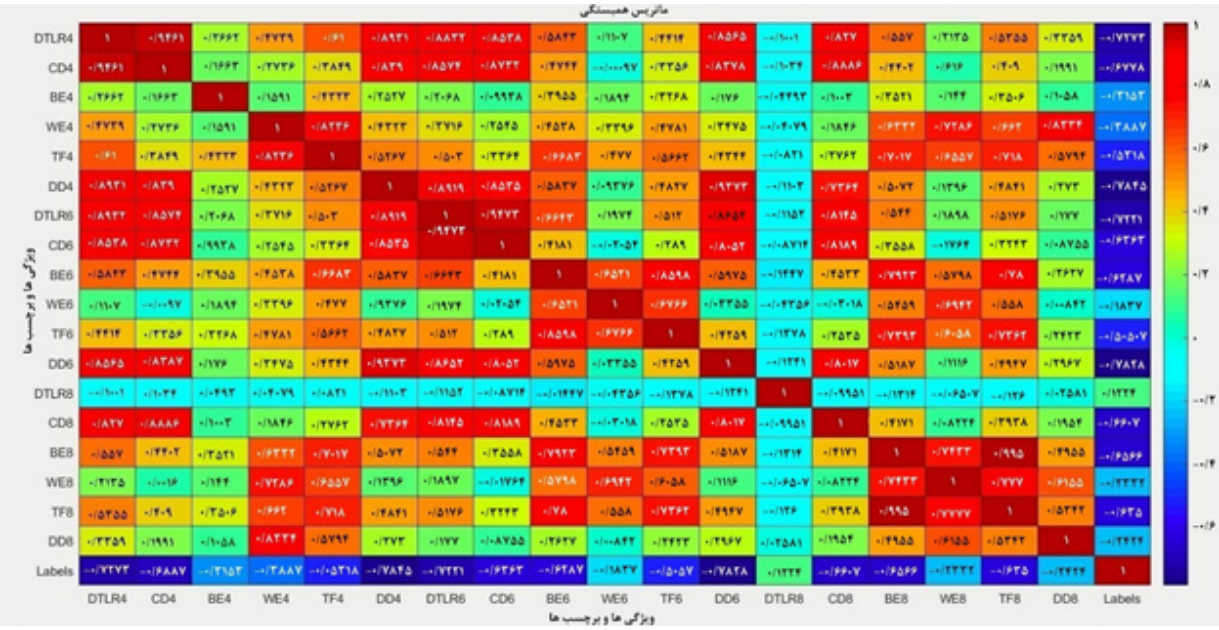
- ویژگی (Duration to Last Response (DTLR)): مدت زمان تا آخرین پاسخ را برای هر مرحله مشخص می‌کند که نشان‌دهنده مدت زمانی است که شرکت‌کننده تا آخرین واکنش در هر مرحله سپری کرده است.
- ویژگی (Choice Duration (CD)): مدت زمان انتخاب را در هر مرحله می‌سنجد، که مدت زمانی را نشان می‌دهد که فرد برای تصمیم‌گیری یا انتخاب طی کرده است.
- ویژگی (Between Error (BE)): عداد خطاهایی که بین گزینه‌ها یا انتخاب‌های مختلف در مراحل ۴، ۶ و ۸ رخ داده‌اند را گزارش می‌دهد.
- ویژگی (Within Error (WE)): تعداد خطاهایی را نشان می‌دهد که در طی انتخاب‌های داخلی و بدون تغییر به گزینه دیگر در هر مرحله به وقوع پیوسته‌اند.
- ویژگی (Token Found (TF)): تعداد توکن‌هایی را که شرکت‌کننده در هر یک از مراحل پیدا کرده است نشان می‌دهد و بیانگر عملکرد موفقیت‌آمیز در هر مرحله می‌باشد.
- ویژگی (Drop Duration (DD)): مدت زمانی را مشخص می‌کند که در طی هر مرحله با کاهش یا افت مواجه شده است و بیانگر مقدار زمانی است که شرکت‌کننده در هر مرحله کاهش سرعت داشته است.

در مجموعه داده ۱۸ ویژگی به عنوان ورودی و ویژگی سالم بودن یا دارای اختلال بودن به عنوان ویژگی خروجی می‌باشد. در شکل ۲ رابطه ماتریس همبستگی بین ویژگی‌ها رسم شده است:

در شکل ۲ هر چه دو ویژگی با یکدیگر رابطه مستقیم بیشتری داشته باشند با رنگ قرمز شدید و هر چه رابطه معکوس‌تری داشته باشند با رنگ آبی شدید نشان داده شده است. همان‌طور که از ردیف آخر ماتریس همبستگی مشخص است تقریبا تمامی ویژگی‌ها با خروجی رابطه معکوس دارند. ویژگی‌های DTLR4، CD4، DD4، DTLR6 و DD6 ارتباط معکوس قوی‌تری نسبت به سایر ویژگی‌ها با خروجی دارد.

این مجموعه داده‌ها در مجموع معیاری جامع از زمان‌بندی‌ها، خطاها و موفقیت‌ها در طول مراحل مختلف آزمون را فراهم می‌آورند و برای تحلیل عملکرد شناختی شرکت‌کنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرند. جدول ۱ به تحلیل آماری ویژگی‌های اصلی مجموعه داده، بر اساس کلاس افراد دارای اختلال پرداخته است.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



شکل ۲. ماتریس همبستگی بین ویژگی‌های مجموعه داده

جدول ۱. تحلیل آماری مجموعه داده برای افراد دارای اختلال PTSD

ویژگی	میانگین	میانه	انحراف معیار	واریانس	کمترین	بیشترین
DTLR4	۲۴۳۴۷	۲۱۷۰۲	۸۱۱۹/۵	۶۵۹۲۷۰۰۰	۱۲۷۱۳	۴۵۱۴۲
CD4	۱۵۴۰	۱۳۲۸/۷	۷۲۷/۱۷	۵۲۸۷۸۰	۶۶۳/۶۳	۳۳۶۵/۵
BE4	۷/۳	۳/۵	۱۵/۲۷۳	۲۳۳/۲۷	۰	۷۰
WE4	۰/۷	۰	۱/۲۱۸۳	۱/۴۸۴۲	۰	۵
TF4	۳۹/۹۵	۳۵/۵	۴/۹۶۸۱	۲۴/۶۸۲	۳۲	۴۹
DD4	۱۳۰۵	۱۲۵۸/۲	۲۸۰/۵۴	۷۸۷۰۱	۸۱۴/۳۱	۱۹۳۶/۱
DTLR6	۴۳۷۷۱	۴۱۸۷۳	۱۴۶۲۴	۲۱۳۸۷۰۰۰۰	۲۳۴۲۸	۸۶۹۲۰
CD6	۱۴۵۶/۸	۱۱۹۶/۳	۷۴۰/۸۷	۵۴۸۸۹۰	۷۰۷/۸۴	۳۷۴۹/۹
BE6	۱۸/۵۵	۱۷/۵	۹/۰۴۰۷	۸۱/۷۳۴	۵	۴۷
WE6	۱/۳۵	۰	۳/۵۸۷۶	۱۲/۸۷۱	۰	۱۶
TF6	۶۵/۸	۶۵	۱۱/۶۴۲	۱۳۵/۵۴	۳۹	۱۰۰
DD6	۱۳۰۵/۹	۱۲۵۷	۲۲۹/۹۸	۵۲۸۹۰	۹۷۷/۳۳	۱۷۸۲/۴
DTLR8	۶۷۰۰۵	۱۲۵۳	۱۷۴۳۴	۳۰۳۹۵۰۰۰۰	۴۴۷۱۷	۱۰۷۸۶۰
CD8	۱۲۳۹	۱۱۲۶/۶	۴۹۸/۰۳	۲۴۸۰۳۰	۶۴۸/۶	۲۶۶۰/۱
BE8	۴۳/۱	۳۸/۵	۱۵/۲۱	۲۳۱/۳۶	۲۷	۸۳
WE8	۴/۱	۱	۷/۳۷۶۳	۵۴/۴۱۱	۰	۲۵
TF8	۱۱۲/۶	۱۰۸	۱۷/۳۱۹	۲۹۹/۹۴	۹۶	۱۵۸
DD8	۲۰۲۹/۱	۱۲۷۴/۴	۳۲۴۱/۴	۱۰۵۰۷۰۰۰	۹۹۳/۶۳	۱۵۷۷۰

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۲ به تحلیل آماری ویژگی‌های اصلی مجموعه داده بر اساس کلاس افراد سالم پرداخته است.

جدول ۲. تحلیل آماری مجموعه داده برای افراد سالم

ویژگی	میانگین	میانه	انحراف معیار	واریانس	کمترین	بیشترین
DTLR4	۱۱۸۲۳/۴	۱۱۷۶۷	۲۹۸۵/۹	۸۹۱۵۶۰	۱۰۰۵/۸	۱۵۳۴۶
CD4	۶۰۲/۸۹	۵۵۷/۰۶	۱۶۴/۰۷	۲۶۹۱۸	۳۹۲/۰۳	۹۰۵/۹۱
BE4	۰/۳۸۰۹۵	۰	۰/۶۹۹۰۴	۰/۴۴۷۶۲	۰	۲
WE4	۰	۰	۰	۰	۰	۰
TF4	۳۲/۵۷۱	۳۲	۱/۲۰۷۱	۱/۴۵۷۱	۳۲	۳۷
DD4	۷۹۹/۸۹	۷۷۰/۸۸	۸۲/۹۳۷	۶۸۷۸/۶	۶۷۳/۶۹	۹۴۸/۴۴
DTLR6	۲۱۴۴۳	۱۹۸۷۵	۵۵۸۶/۳	۳۱۲۰۶	۱۰۷۰۲	۳۵۰۴۶
CD6	۶۰۲/۴۷	۱۹۸۷۵	۱۶۷/۴۸	۲۸۰۵۰	۳۷۸/۱۵	۸۹۸/۷۲
BE6	۵/۸۰۹۵	۳	۷/۰۴	۴۹/۵۶۲	۰	۲۴
WE6	۰/۳۸۰۹۵	۰	۱/۲۴۴	۱/۵۴۷۶	۰	۵
TF6	۵۴/۶۱۹	۵۱	۷/۵۸۶	۵۷/۵۴۸	۴۸	۷۳
DD6	۸۷۵/۸۸	۸۷۰/۸۳	۹۷/۸۶۶	۹۵۷۷/۷	۶۷۳/۶۹	۱۰۳۷/۹
DTLR8	۳۶۶۱۸/۳۵۷۱	۹۰/۸۸	۶۴۲۷/۷۵۸۷۰	۴۱۳۱۶۰۸۲	۷۹۰/۷۵	۱۰۹۶
CD8	۵۹۹/۵۶	۵۹۱/۳۶	۱۸۶/۲	۳۴۶۷۰	۳۶۹/۶۶	۱۰۱۸/۸
BE8	۲۱/۳۸۱	۲۴	۹/۹۴۷۲	۹۸/۹۴۸	۰	۳۷
WE8	۱/۵۷۱۴	۰	۲/۲۹۲۸	۵/۲۵۷۱	۰	۸
TF8	۸۹/۶۶۷	۹۲	۱۰/۶۶۹	۱۱۳/۸۳	۶۸	۱۰۶
DD8	۹۲۵/۵۸	۹۰۴/۸۸	۱۰۷/۵۹	۱۱۵۷۶	۷۹۰/۷۵	۱۱۹۶/۷

در مرحله پیش‌پردازش، ویژگی‌های معرفی شده، استانداردسازی می‌شوند. این فرآیند با استفاده از نرمال‌سازی z-score انجام می‌گیرد که در الگوریتم‌هایی مانند ماشین بردار پشتیبان و شبکه‌های عصبی که به مقیاس ویژگی‌ها حساس هستند، اهمیت زیادی دارد. با استانداردسازی، داده‌ها به توزیعی متقارن‌تر نزدیک می‌شوند و همگرایی مدل در حین آموزش بهبود می‌یابد (۳۰). فرمول نرمال‌سازی z-score به صورت فرمول ۱ می‌باشد:

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} \quad (1)$$

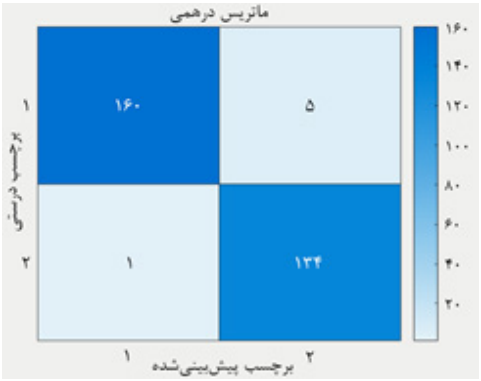
در روش پیشنهادی، فرآیند افزایش داده‌ها از طریق افزودن نویز گوسی (۳۱) به نمونه‌های اصلی انجام می‌شود. ابتدا تعداد کل نمونه‌های هدف به صورت ۱۰۰۰ تعیین شده و سپس با مقایسه این تعداد با تعداد نمونه‌های فعلی، تعداد نمونه‌های جدید مورد نیاز محاسبه می‌شود. دو آرایه برای ذخیره ویژگی‌ها و برچسب‌های داده‌های تقویت‌شده اولیه‌سازی می‌شود که داده‌های اصلی در آنها قرار می‌گیرند.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

در این روش، حلقه‌ای به تعداد نمونه‌های جدید اجرا می‌شود که در هر تکرار آن، یک نمونه تصادفی از داده‌های اصلی انتخاب شده و نویز گوسی با مقیاس ۰/۳۰ به آن اضافه می‌شود. این نویز تصادفی که توسط توزیع نرمال تولید می‌شود، به هر ویژگی داده اضافه شده و نمونه‌ای کمی متفاوت ایجاد می‌کند. نمونه جدید و برچسب آن به آرایه‌های تقویت‌شده اضافه می‌شوند و به این ترتیب مجموعه داده‌های اصلی گسترش یافته و شامل داده‌های بیشتری برای آموزش مدل می‌شود. این تکنیک به مدل کمک می‌کند تا با داده‌های متنوع‌تری روبه‌رو شود، احتمال بیش‌برازش کاهش یابد و توانایی مدل در تعمیم‌دهی افزایش پیدا کند.

در روش پیشنهادی برای تقسیم‌بندی مجموعه داده، ابتدا کل داده‌های تقویت‌شده به دو بخش آموزش و آزمایش تفکیک می‌شوند (۳۰). ۷۰ درصد از داده‌ها به عنوان مجموعه داده آموزش و ۳۰ درصد باقیمانده به عنوان مجموعه داده آزمایش در نظر گرفته می‌شوند. به این ترتیب، ویژگی‌ها و برچسب‌های آموزشی از داده‌های تقویت شده استخراج و به طور جداگانه ذخیره می‌شوند تا در مرحله آموزش مدل مورد استفاده قرار گیرند؛ همچنین، ویژگی‌ها و برچسب‌های آزمون نیز استخراج شده و در مرحله ارزیابی عملکرد مدل مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. این تقسیم‌بندی امکان ارزیابی مدل را روی داده‌های غیرآموزشی فراهم کرده و توانایی تعمیم‌دهی آن را مورد سنجش قرار می‌دهد. در این مطالعه از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (Support vector machine (SVM)) با استفاده از هسته گاوسی که یکی از الگوریتم‌های محبوب در یادگیری نظارت‌شده است و داده‌های غیرخطی را به خوبی دسته‌بندی می‌کند (۳۲) استفاده شده است.

ماتریس درهمی یکی از ابزارهای مهم در ارزیابی عملکرد مدل‌های دسته‌بندی است که اطلاعات دقیقی درباره پیش‌بینی‌های درست و نادرست مدل ارائه می‌دهد. شکل ۳ مربوط به ماتریس درهمی مدل ماشین بردار پشتیبان مبتنی بر هسته گاوسی می‌باشد:



شکل ۳. ماتریس درهمی مدل ماشین بردار پشتیبان بر روی مجموعه داده آزمایش

ماتریس درهمی نشان می‌دهد که مدل توانسته ۱۶۰ نمونه سالم را به درستی شناسایی کرده و تنها ۵ مورد از افراد سالم را به اشتباه به عنوان فرد دارای اختلال پیش‌بینی کند. از طرفی، مدل تنها یک بیمار واقعی را به عنوان سالم تشخیص داده، در حالی که ۱۳۴ نمونه دارای اختلال دیگر را به درستی شناسایی کرده است. این توزیع نتایج نشان می‌دهد که مدل در شناسایی هر دو دسته عملکرد قوی‌ای دارد و اشتباهات آن محدود و قابل‌قبول است. با استفاده از فرمول‌های مربوط به دقت، دقت دسته‌ای و یادآوری، عملکرد مدل به صورت زیر تحلیل می‌شود:

- معیار صحت

نشان‌دهنده عملکرد مدل است:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{۱۳۴ + ۱۶۰}{۱ + ۵ + ۱۳۴ + ۱۶۰} = ۹۸٪ \quad (۲)$$

- معیار صحت دسته منفی

نشان‌دهنده توانایی مدل در پیش‌بینی صحیح افراد بیمار است:

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{۱۳۴}{۵ + ۱۳۴} = ۹۶/۴۰٪ \quad (۳)$$

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

• معیار یادآوری

نشان‌دهنده توانایی مدل در شناسایی بیماران واقعی است:

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{۱۳۴}{۱ + ۱۳۴} = ۹۹/۲۵٪ \quad (۴)$$

• معیار امتیاز F1

که نشان‌دهنده تعادل بین دقت و یادآوری است، که برای کاربردهای حساس به ویژه در زمینه سلامت افراد، اهمیت زیادی دارد:

معیار F1 مدل ماشین بردار پشتیبان برابر با ۹۷/۸۰ درصد شده است

$$\text{F1} - \text{Score} = \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = \frac{۹۶/۴۰ \times ۹۹/۲۵ \times ۲}{۹۶/۴۰ + ۹۹/۲۵} = \frac{۹۵۶۷/۷}{۱۹۵/۶۵} = ۹۷/۸٪ \quad (۵)$$

در نتیجه، این مدل با صحت کلی ۹۸ درصد، معیار صحت دسته منفی ۹۶/۴۰ درصد، و یادآوری ۹۹/۲۵ درصد، به خوبی می‌تواند به عنوان یک ابزار تشخیصی برای شناسایی افراد سالم و بیمار مورد استفاده قرار گیرد

بحث

این پژوهش با استفاده از معیارهای مختلف آزمون CANTAB و تحلیل‌های آماری جامع بر روی ویژگی‌های عملکردی در نمونه‌های سالم و دارای اختلال، به درک بهتر و عمیق‌تری از عملکرد شناختی افراد پرداخته است. نتایج حاصل از تحلیل‌های همبستگی نشان داد که برخی ویژگی‌ها مانند: DTLR4، CD4 و DD4 با خروجی رابطه معکوس قابل‌توجهی دارند که می‌تواند به عنوان شاخصی جهت تشخیص‌های آتی مورد استفاده قرار گیرد.

پژوهش‌های انجام شده با استفاده از مجموعه CANTAB به ویژه در تمایز بین افراد دارای اختلالات مشخصی همچون اختلالات شناختی در (Multiple Sclerosis) (۳۳)، آلزایمر (۳۴) و یا تشخیص‌های افتراقی عملکرد شناختی در گروه‌های سنی مختلف (۳۵) نشان داده است که این آزمون می‌تواند به عنوان یک روش کاربردی در بررسی کارکرد عملکرد اجرایی مورد بهره‌برداری قرار گیرد (۳۶). استفاده از روش‌های پویا به جای ایستا در تشخیص می‌تواند مدل را تا صحت قابل قبولی ارتقا دهد. الگوریتم ماشین بردار پشتیبان با هسته گاوسی که به دلیل انعطاف‌پذیری بالا و توانایی در تشخیص الگوهای پیچیده، عملکرد موفقی در طبقه‌بندی داده‌های پیچیده و غیرخطی داشته است، با بهره‌گیری از نگاشت داده‌ها به فضای ابعاد بالا، توانست مرزهای تصمیم‌گیری دقیقی ترسیم کند و صحت تشخیص این اختلال را طبق معیارهای منتخب از ویژگی‌های خروجی آزمون SWM از سری آزمون‌های CANTAB، بهبود بخشد. در نهایت، این رویکرد با صحت ۹۸ درصد نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی توانایی تشخیص الگوهای پیچیده در داده‌ها را داشته و در دسته‌بندی دقیق، پایدار و قابل‌اعتماد عمل کرده است. اگر چه عدم دسترسی به جانبازان مونث سبب محدودیت مطالعه گردیده است. لیکن می‌توان در پژوهش‌های آتی با در نظرگرفتن خانواده‌های جانبازان مبتلا به این اختلال در دو گروه مذکر و مونث تفاوت‌های مورد نظر را مورد بررسی قرار داد.

نتیجه‌گیری

انتخاب آزمون CANTAB یک انتخاب مناسب و هدفمند برای ارزیابی عملکرد اجرایی و شناسایی افراد مبتلا به PTSD بوده است. ویژگی‌های این آزمون، ابعاد مختلفی از عملکردهای شناختی مانند حافظه کاری، دقت، سرعت تصمیم‌گیری، و میزان خطاها را پوشش می‌دهند. این شاخص‌ها به طور خاص در تفکیک افراد سالم از مبتلایان به PTSD مؤثر بوده‌اند، زیرا تغییرات عملکرد اجرایی ناشی از این اختلال را به خوبی منعکس می‌کنند. تحلیل‌های همبستگی و نتایج حاصل از داده‌ها نیز نشان می‌دهند که این ویژگی‌ها ارتباط معناداری با وضعیت شناختی و رفتاری افراد دارند و می‌توانند به عنوان ابزارهای ارزشمندی برای سنجش و مدیریت این اختلال مورد استفاده قرار گیرند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این مطالعه با رعایت رهنمودهای اخلاقی مندرج در اعلامیه کمیته‌های اخلاق پژوهشی بنیاد شهید و امور ایثارگران (Veterans (VMAF) and Martyrs Affairs Foundation) و با رعایت اصول اخلاقی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

تعیین‌شده انجام شد. پروتکل مطالعه مورد تایید هیات بازبینی اختصاصی دامنه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران - شماره پروتکل (IR.ISAAR.REC.1402.003) - قرار گرفت. همچنین از تمام مشارکت‌کنندگان رضایت‌نامه کتبی اخذ شده است و تمام مقالات استفاده شده قبلا در مجلات معتبر که به اصول اخلاقی پژوهش پایبند بوده‌اند به چاپ رسیده است.

مشارکت نویسندگان

نوشین پورباقی: مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، بررسی، تحلیل آماری، نگارش پیش‌نویس اصلی نسخه خطی، نگارش و ویرایش نسخه خطی. میرمحسن پدرام: نظارت و مدیریت پروژه، بررسی و ویرایش نسخه خطی. علیرضا مرادی: طراحی تکلیف، بررسی و ویرایش نسخه خطی. سید کمال‌الدین ستاره‌دان: بررسی و ویرایش نسخه خطی.

منابع مالی

این پژوهش بدون دریافت هیچ‌گونه کمک مالی و با امکانات آزمایشگاه مدل‌سازی شناختی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه خوارزمی انجام شده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از پژوهشکده بنیاد شهید و امور ایثارگران، مدیریت و پرسنل بیمارستان روان‌پزشکی صدر و مشارکت‌کنندگان در پژوهش اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

این پژوهش هیچ تعارض منافعی برای هیچ یک از نویسندگان نداشته است.

References

1. Kessler RC, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, Benjet C, Bromet EJ, Cardoso G, et al. Trauma and PTSD in the WHO world mental health surveys. *European Journal of Psychotraumatology*. 2017;8(Supl5):1353383.

2. Sabe M, Chen C, El-Hage W, Leroy A, Vaiva G, Monari S, et al. Half a century of research on posttraumatic stress disorder: A scientometric analysis. *Current Neuropharmacology*. 2024;22(4):736-748.

3. Eshel Y, Kimhi S, Marciano H, Adini B. Predictors of PTSD and psychological distress symptoms of Ukraine civilians during war. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*. 2023;17:e429.

4. Masoudnia E, Farmani FR. Psychosocial etiology of post-traumatic stress disorder caused by war trauma among Iran–Iraq war immigrants in Mehran, Iran. *Journal of Migration and Health*. 2024;9:100225.

5. Hoppen TH, Priebe S, Vetter I, Morina N. Global burden of post-traumatic stress disorder and major depression in countries affected by war between 1989 and 2019: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Global Health*. 2021;6(7):e006303.

6. https://www.va.gov.

7. van der Velden PG, Bosmans MW, Scherpenzeel AC. The burden of research on trauma for respondents: A prospective and comparative study on respondents evaluations and predictors. *PloS one*. 2013;8(10):e77266.

8. Altawil MA, El-Asam A, Khadaroo A. Impact of chronic war trauma exposure on PTSD diagnosis from 2006-2021: A longitudinal study in Palestine. *Middle East Current Psychiatry*. 2023;30(1):14.

9. Shalev A, Liberzon I, Marmar C. Post-traumatic stress disorder. *New England Journal of Medicine*. 2017;376(25):2459-2469.

10. Schultebraucks K, Qian M, Abu-Amara D, Dean K, Laska E, Siegel C, et al. Pre-deployment risk factors for PTSD in active-duty personnel deployed to Afghanistan: A machine-learning approach for analyzing multivariate predictors. *Molecular Psychiatry*. 2021;26(9):5011-5022.

11. Samuelson KW, Newman J, Abu Amara D, Qian M, Li M, Schultebraucks K, et al. Predeployment neurocognitive functioning predicts postdeployment post-traumatic stress in army

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

personnel. *Neuropsychology*. 2020;34(3):276-287.

12. Scott JC, Matt GE, Wrocklage KM, Crnich C, Jordan J, Southwick SM, et al. A quantitative meta-analysis of neurocognitive functioning in post-traumatic stress disorder. *Psychological Bulletin*. 2015;141(1):105-140.

13. Johnsen GE, Asbjørnsen AE. Consistent impaired verbal memory in PTSD: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2008;111(1):74-82.

14. Samuelson KW. Post-traumatic stress disorder and declarative memory functioning: A review. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2011;13(3):346-351.

15. Aupperle RL, Melrose AJ, Stein MB, Paulus MP. Executive function and PTSD: Disengaging from trauma. *Neuropharmacology*. 2012;62(2):686-694.

16. Polak AR, Witteveen AB, Reitsma JB, Olff M. The role of executive function in post-traumatic stress disorder: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*. 2012;141(1):11-21.

17. Hart RP, Bagrodia R, Rahman N, Bryant RA, Titcombe-Parekh R, Marmar CR, et al. Neuropsychological predictors of trauma centrality in OIF/OEF veterans. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:1120.

18. Koenen KC, Driver KL, Oscar-Berman M, Wolfe J, Folsom S, Huang MT, et al. Measures of prefrontal system dysfunction in post-traumatic stress disorder. *Brain and Cognition*. 2001;45(1):64-78.

19. Ben-Zion Z, Fine NB, Keynan NJ, Admon R, Green N, Halevi M, et al. Cognitive flexibility predicts PTSD symptoms: Observational and interventional studies. *Frontiers in Psychiatry*. 2018;9:477.

20. Ben-Zion Z, Zeevi Y, Keynan NJ, Admon R, Kozlovski T, Sharon H, et al. Multi-domain potential biomarkers for post-traumatic stress disorder (PTSD) severity in recent trauma survivors. *Translational Psychiatry*. 2020;10(1):208.

21. Samadi R, Razaghi Kashani EM, Kami M, Rezaei O. Executive function and attention deficits in Post-Traumatic Stress Disorder: A study on Iranian war veterans. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2018;16(1):17-24.

22. Liu SR, Moore TM, Gur RC, Nievergelt C, Baker DG, Risbrough V, et al. High executive functioning is associated with reduced post-traumatic stress after trauma exposure among male US military personnel. *Frontiers in Psychology*. 2023;14:1181055.

23. Biscoe N, New E, Murphy D. Complex PTSD symptom clusters and executive function in UK Armed Forces veterans: A cross-sectional study. *BMC Psychology*. 2024;12:209.

24. Koso M, Hansen S. Executive function and memory in posttraumatic stress disorder: A study of Bosnian war veterans. *European Psychiatry*. 2006;21(3):167-173.

25. Jagger-Rickels A, Rothlein D, Stumps A, Evans TC, Bernstein J, Milberg W, et al. An executive function subtype of PTSD with unique neural markers and clinical trajectories. *Translational Psychiatry*. 2022;12(1):262.

26. Schultebraucks K, Ben-Zion Z, Admon R, Keynan JN, Liberzon I, Hendler T, et al. Assessment of early neurocognitive functioning increases the accuracy of predicting chronic PTSD risk. *Molecular Psychiatry*. 2022;27(4):2247-2254.

27. Koso M, Hansen S. Executive function and memory in posttraumatic stress disorder: A study of Bosnian war veterans. *European Psychiatry*. 2006;21(3):167-173.

28. First MB, Williams JB, Karg RS, Spitzer RL. Structured Clinical Interview for DSM-5 Disorders (SCID-5). Arlington, Virginia:American Psychiatric Association Publishing;2015.

29. Beck AT, Steer RA, Brown GK. BDI-II, Beck Depression Inventory: Manual. San Antonio, Texas:The Psychological Corporation;1996.

30. Weathers FW, Litz BT, Herman DS, Huska JA, Keane TM. PTSD Checklist--military version. Boston, MA:National Center for PTSD;1994.

31. Bishop CM, Nasrabadi NM. Pattern recognition and machine learning. New York:Springer;2006.

32. Haba D. Image augmentation for classification. In: Data augmentation with Python: Enhance deep learning accuracy with data augmentation methods for image, text, audio, and tabular data. Birmingham, UK:Packt Publishing Ltd;2023.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

33. Rad JA, Parand K, Chakraverty S, editors. Learning with fractional orthogonal kernel classifiers in support vector machines: Theory, algorithms and applications. Singapore:Springer;2023.

34. Talebi M, Majdi A, Kamari F, Sadigh-Eteghad S. The Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) versus the Minimal Assessment of Cognitive Function in Multiple Sclerosis (MACFIMS) for the assessment of cognitive function in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2020;43:102172.

35. Hedayatjoo M, Tehrani DM, Vahabi Z, Akbarfahimi M, Khosrowabadi R. Comparison of cognitive functions between patients with alzheimer disease, patients with mild cognitive impairment, and healthy people. *Archives of Neuroscience*. 2023;10(1):e131408.

36. Jardim NY, Bento-Torres NV, Tomas AM, da Costa VO, Bento-Torres J, Picanco-Diniz CW. Unexpected cognitive similarities between older adults and young people: Scores variability and cognitive performances. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2024;117:105206.

37. Zhao J, Liu J, Jiang X, Zhou G, Chen G, Ding XP, et al. Linking resting-state networks in the prefrontal cortex to executive function: A functional near infrared spectroscopy study. *Frontiers in Neuroscience*. 2016;10:452.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 81-95

A structured review of the concept of stress in design: An analysis of the existing research literature

Samira Ashari[1], Babak Amraee[2*], Saba Sadat Moosavinezhad[3]

1. PhD in Industrial Design, Department of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran
2. PhD in Art Research, Assistant Professor, Department of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran
3. Lecturer, MA in Cognitive Psychology (Cognitive Sciences), Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Recieved: 25 Feb. 2025
Revised: 9 Sep. 2025
Accepted: 11 Sep. 2025

Keywords
Design stress
Cognitive design
Design
Cognitive sciences
Grounded theory

Corresponding author
Babak Amraee, PhD in Art Research, Assistant Professor, Department of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

Email: B.amraee@tabriziau.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.81

Abstract

Introduction: Understanding stress in design activities is crucial as it can impact designers' cognitive experiences and the quality of design outcomes. Despite efforts to clarify this issue, it remains ambiguous. Addressing this gap can partially fill the existing void. This research aims to demystify the concept of design stress by drawing on findings from the first systematic review in this field.

Methods: This research employs a qualitative approach, using descriptive-analytical methods, including systematic review and grounded theory. The study focuses on articles in the design field addressing the topic of stress. The data collection tool consists of a checklist of selected keywords used to search in reputable international scientific databases.

Results: A systematic review of 21 identified articles in the field of design studies addressing the topic of stress was conducted. Open coding revealed 15 main themes, axial coding identified 14 primary categories, and selective coding determined 11 central core studies to explore their relationships and clarify the concept of design stress. Using a relative frequency distribution chart, it was found that all studies fall within the thematic area of design stress, with most focusing on mental stress in the design process and design creativity.

Conclusion: The theory derived from this study reveals a complex relationship between stress and design, shaped by the interplay of psychological, cognitive, physical, behavioral, and emotional pressures arising from the design process and the demands of creativity and innovation. This type of stress can negatively affect designers' mental health and professional performance. Consequently, the study emphasizes that understanding design-related stress requires a multifaceted approach aimed at identifying its sources and impacts. Moreover, the insights gained can contribute to fostering a professional culture focused on recognizing, managing, and enhancing designers' mental and physical well-being —ultimately improving both the design experience and designers' overall health.

Citation: Ashari S, Amraee B, Moosavinezhad SS. A structured review of the concept of stress in design: An analysis of the existing research literature. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):81-95.

Extended Abstract

Introduction

Design thinking is a complex cognitive process involving problem definition, analysis, decision-making, evaluation, imagination, creativity, and problem-solving (3). Each of these processes requires thorough attention to detail. Stress can significantly impact designers' health and potentially lead to chronic stress if not properly managed (8). Designers face various stressors in their work, including contract negotiations, time management chal-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

lenges, and the pursuit of optimal solutions (8). For novice designers, these stresses can be especially pronounced and, if not controlled, may negatively affect performance and cause long-term psychological harm.

Existing research has explored the nature of stress in different design branches and its impact on the design process, but these studies are limited and scattered. This indicates the need for a cohesive and structured investigation. Thus, this study aims to conduct a systematic review of research in design studies using grounded theory to analyze and clarify the concept of stress in this field. The primary goal is to answer key questions: What is design stress? How can this concept be explained? What is the primary focus of most studies in this area?.

Methods

This study, with an applied objective and a qualitative approach, employs a systematic review of the existing literature on design studies addressing stress. The qualitative analysis is conducted using grounded theory, grounded in inductive reasoning and descriptive-analytical methods, and gathers data through library (documentary) research. The research is carried out in several stages:

Stage 1, Determining Research Goal and Question: The primary objective of this study is to clarify the concept of stress within design studies. By doing so, it aims to introduce a novel research area with a comprehensive and precise framework based on existing knowledge in this field. Furthermore, the study aims to identify new avenues for future research in this field.

Stage 2, Identifying Articles: In the first phase, keywords related to "design stress" were identified through a review of the existing literature and relevant disciplines. Keywords such as (Engineering and Design and Stress), (Architectural and Design and Stress), and others were used to search for relevant articles in the databases WOS, ScienceDirect, and Scopus from 1975 to 2024. This search yielded 201 articles from WOS, 193 from Scopus, and 56 from ScienceDirect. Duplicates were removed, and the remaining 201 articles were assessed according to specific inclusion criteria.

Stage 3, Data Analysis Using Grounded Theory: Grounded theory uses a three-stage coding process: Open coding, axial coding, and selective coding. This approach builds theories from data collected and analyzed during research rather than testing existing theories (34). In this study, open coding involved analyzing articles to identify key themes and concepts, with codes reflecting the content of the data (35). Axial coding was then summarized and grouped into similar codes, categorizing them into main categories (36, 37). Finally, selective coding refined these categories around a central theme to develop a new theory, which can be presented as diagrams, descriptive text, narratives, or propositions (39, 40).

Results

Initially, articles on "design stress" were selected from reputable international databases and carefully screened to eliminate duplicates and irrelevant studies, resulting in 21 articles deemed suitable for detailed analysis. These articles were categorized by authors, journals, study domains, and objectives, and then analyzed using grounded theory through three stages. In the **open coding** stage, 15 main themes were identified from the articles by analyzing their content and assigning relevant codes. The **axial coding** stage grouped similar themes into 14 core categories, summarizing the data and clarifying relationships between themes. Finally, in the **selective coding** stage, these categories were refined into 11 central themes, organized into three groups: Studies focused on stress within design, types of stress, and stress coping strategies.

The analysis revealed that stress related to the engineering design process was the most frequently studied, with

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

eight articles accounting for 31% of the research focus, underscoring its significant impact. Visual data representation highlighted that the majority of research (44%) concentrated on stress in engineering design, followed by creativity in design (20%) and stress in interior and architectural design (13%). Less emphasis was placed on stress related to problem-solving and product design (4%). Mental stress emerged as the predominant focus, comprising 68% of the studies, while physiological and ethical stress received minimal attention, accounting for only 5%.

Conclusion

Based on the conducted studies and findings, "design stress" is defined as a multifaceted concept revealing a complex relationship between stress and design. This stress arises from the design process, thinking, and associated concepts across various design domains, encompassing psychological, mental, physical, behavioral, and emotional pressures designers face. It stems from sources such as the complexity of design problems and the constant need for creativity, negatively impacting designers' mental and physical health and professional performance. The field of design stress is novel and significant, requiring further study due to its impact on designers' work and personal lives. Existing challenges include the limited number of studies, lack of investigation into different types of design stress, their impacts, identification and measurement methods, and coping strategies. Current research primarily focuses on mental stress and its management through mindfulness strategies. A multifaceted approach is recommended to understand design stress, encompassing identification, examination, and stress-management solutions to enhance designers' productivity and creativity. This new insight can serve as a foundation for future research, fostering a professional culture of awareness, management, and improvement of mental and physical health in the design profession, leading to better design experiences and improved well-being for designers.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In this study, ethical issues such as plagiarism and dual publication have been fully observed. Ethics Committee Code: IR.TABRIZU.REC.1403.071.

Authors' contributions

Samira Ashari: Writing the manuscript. Babak Amraee Supervision and revision of the manuscript. Saba Sadat Mousavinejad: Supervision of the cognitive science section.

Funding

This article is part of a research project approved by the Iran National Science Foundation (INSF) under project number 401498.

Acknowledgments

The authors sincerely thank the Iran National Science Foundation (INSF) and the Mohammad Reza Shabanloo Jewelry Design Studio for their financial support, making the completion of this dissertation possible.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
صفحات ۹۵-۸۱
مقاله پژوهشی

بررسی ساختارمند مفهوم استرس در طراحی: تحلیلی بر ادبیات پژوهشی موجود

سمیرا اشعری[۱]، بابک امرایی[۲*]، صبا سادات موسوی‌نژاد[۳]

۱. دکتری طراحی صنعتی، گروه طراحی صنعتی، دانشکده طراحی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران
۲. دکتری پژوهش هنر، استادیار، گروه طراحی صنعتی، دانشکده طراحی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران
۳. مدرس دانشگاه، کارشناسی ارشد روان‌شناسی شناختی (علوم شناختی)، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰

واژه‌های کلیدی
استرس طراحی
طراحی شناختی
طراحی
علوم شناختی
نظریه داده بنیاد

نویسنده مسئول
بابک امرایی، دکتری پژوهش هنر، استادیار، گروه طراحی صنعتی، دانشکده طراحی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران
ایمیل: B.amraee@tabriziau.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.27.2.81

چکیده

مقدمه: درک استرس در فعالیت‌های طراحی امری حیاتی است، زیرا می‌تواند بر تجربه شناختی طراحان و کیفیت نتایج طراحی تأثیر بگذارد. با وجود تلاش‌هایی که برای روشن ساختن این موضوع انجام شده، تاکنون این موضوع همچنان در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. بنابراین پرداختن به این مسئله می‌تواند خلاء موجود در این راستا را تا حدودی پرنماید. این پژوهش، با هدف ابهام‌زدایی از مفهوم استرس در مطالعات طراحی بر اساس یافته‌های حاصل از اولین مرور نظامند مطالعات موجود در این زمینه انجام شده است.

روش کار: این پژوهش از نظر رویکرد کیفی به روش توصیفی_تحلیلی و از طریق مرور نظام‌مند و نظریه داده‌بنیاد صورت گرفته است. جامعه آماری پژوهش مقالات حوزه مطالعاتی طراحی می‌باشد که به موضوع استرس پرداخته‌اند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها نیز سیاهه وارسی از کلید واژه‌های منتخب برای جستجو در پایگاه‌های علمی بین‌المللی معتبر است.

یافته‌ها: در این پژوهش، با به‌کارگیری روش مرور ساختارمند و تحلیل محتوای کیفی، مقالات علمی مرتبط با حوزه طراحی که به موضوع استرس پرداخته بودند، شناسایی و بررسی شدند. در مجموع ۲۱ مقاله واجد شرایط انتخاب و داده‌های آنها طی سه مرحله کدگذاری تحلیل شدند. با استفاده از نمودار توزیع فراوانی نسبی این نتیجه حاصل شد که تمامی مطالعات در حوزه موضوعی استرس طراحی قرار دارند و بیشتر تمرکز مطالعات بر روی استرس ذهنی در فرآیند طراحی و خلاقیت طراحی بوده است.

نتیجه‌گیری: تئوری حاصل از این پژوهش یک رابطه پیچیده بین استرس و طراحی را نشان می‌دهد که از تعامل بین فشارهای روانی، ذهنی، فیزیکی، رفتاری و هیجانی ناشی از فرآیند طراحی و الزامات خلاقیت و نوآوری شکل می‌گیرد. این استرس می‌تواند تأثیرات منفی بر سلامت روانی و عملکرد حرفه‌ای طراحان داشته باشد. در نتیجه، پژوهش حاضر تأکید می‌کند که درک استرس طراحی مستلزم یک رویکرد چندوجهی است که به شناسایی همچنین، بینش‌های به دست آمده می‌توانند به ترویج فرهنگی حرفه‌ای کمک کنند که بر شناخت، مدیریت و ارتقای سلامت روانی و فیزیکی طراحان تأکید دارد و در نهایت به بهبود تجربه طراحی و سلامت طراحان منجر شود.

مقدمه

مطالعات طراحی به عنوان حوزه‌ای میان رشته‌ای، تلاش می‌کند تا فرایندهای تفکر و عمل طراحانه را در بسترهای مختلف مورد تحلیل و تبیین قرار دهد (۱). یکی از رویکردهای برجسته در این حوزه، طراحی‌پژوهی است که به بررسی نظام‌مند، تجربی و نظری فرآیند طراحی، فعالیت‌های طراحانه و تجربیات شناختی و عاطفی طراحان می‌پردازد (۲). طراحی‌پژوهی به طور خاص با تمرکز بر درک عمیق‌تر فعالیت‌های طراحی، ابزارها، رفتارها و شیوه‌های حل مسئله، به دنبال شناخت ساختارها و سازوکارهای پیچیده در این فرایند است (۳).

در چارچوب طراحی‌پژوهی، تفکر طراحی نیز به عنوان یک رویکرد خلاقانه و اکتشافی برای حل مسائل شناخته می‌شود که علاوه بر تحلیل مسأله و تولید راه‌حل، شامل فرآیندهایی همچون تعریف مسأله، ایده‌پردازی، آزمایش و ارزیابی راه‌حل‌ها است (۴، ۵). این رویکرد با

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

استفاده از توانمندی‌های شناختی، تجربه‌محور و مشارکتی، امکان مواجهه با مسائل مبهم و چندبعدی را فراهم می‌سازد. اما باید توجه داشت که طراحی، به ویژه در مراحل اولیه، همواره با ابهام، عدم قطعیت، تصمیم‌گیری در شرایط محدود و فشار زمانی همراه است که آن را به فعالیتی مخاطره‌آمیز و بالقوه استرس‌زا تبدیل می‌کند (۲، ۶).

درک استرس در فعالیت‌های طراحی امری حیاتی است، زیرا می‌تواند بر تجربه شناختی طراحان و کیفیت نتایج طراحی تأثیر بگذارد (۷). با وجود تلاش‌های زیادی که برای روشن ساختن این موضوع انجام شده است، این مسئله همچنان در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. به همین دلیل، پردازش و شفاف‌سازی آن می‌تواند خلاء موجود را در این زمینه پر کند. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که استرس در فرآیند طراحی می‌تواند تأثیرات منفی بر عملکرد طراحان بگذارد و در صورت عدم مدیریت صحیح، به استرس مزمن تبدیل شود (۸، ۹). در حالی که اهمیت استرس در فرآیند طراحی کاملاً واضح است، کمتر پژوهشی به بررسی دقیق‌تری از ابعاد مختلف استرس در طراحی پرداخته است. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که استرس ذهنی به طور مثبت با حجم کار ذهنی و به طور منفی با ظرفیت ذهنی طراحان مرتبط است (۱۰، ۱۱). ظرفیت ذهنی در اینجا به دانش و مهارت‌های طراح اشاره دارد که می‌تواند تأثیر زیادی بر نحوه مدیریت استرس در طول فرآیند طراحی داشته باشد (۸). همچنین استرس در سطوح مختلف (کم تا متوسط) در مراحل مختلف فرآیند طراحی، به ویژه در طراحی مفهومی، تجربه می‌شود (۱۲، ۱۳). استرس حاد، که تنها در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت ادامه دارد، به ویژه در طراحی مهندسی نوسان می‌کند و می‌تواند فرآیند طراحی را تحت تأثیر قرار دهد (۱۴-۱۲). برخی مطالعات نشان داده‌اند که مدل‌سازی فیزیکی به عنوان یکی از استرس‌زاترین مراحل در فرآیند طراحی شناخته می‌شود، در حالی که سایر فعالیت‌ها نظیر انتخاب مفهوم و تولید ایده به سطوح مشابهی از استرس منتهی می‌شوند (۱۵، ۱۶). این نتایج نشان می‌دهند که استرس شناختی بیشتر به خود فعالیت‌های طراحی مرتبط است تا به موضوع مورد طراحی (۱۶). تفکر طراحی به عنوان فرآیند شناختی پیچیده‌ای شناخته می‌شود که شامل مراحل مختلفی مانند تعریف و ساختاربندی مسئله، تجزیه و تحلیل، تصمیم‌گیری، ارزیابی، ایده‌پردازی، خلاقیت و حل مسئله است (۱۷، ۱۸). هر یک از این مراحل ممکن است استرس‌های خاص خود را به همراه داشته باشد که نیازمند مطالعات دقیق و پژوهش‌های عمیق‌تر است. طراحان در طول فعالیت‌های مختلف خود با سطوح گوناگونی از استرس مواجه می‌شوند، از جمله استرس‌های ناشی از مدیریت زمان، عقد قراردادها، و تلاش برای رسیدن به راه‌حل‌های مطلوب. این استرس‌ها به ویژه برای طراحان مبتدی می‌تواند به طور قابل توجهی برجسته شود و در صورتی که کنترل نشوند، می‌توانند تأثیرات منفی زیادی بر عملکرد طراحان داشته باشند و در نهایت به مشکلات روانی بلندمدت منجر شوند. اگرچه پژوهش‌های موجود نشان داده‌اند که فرآیند طراحی استرس ذهنی زیادی را برای طراحان ایجاد می‌کند (۸، ۱۱، ۱۳)، اما هنوز هیچ پژوهشی به طور دقیق بررسی نکرده است که کدام جنبه‌ها یا مهارت‌ها از فرآیند طراحی مهندسی بیشتر موجب استرس می‌شوند. این مسأله به ویژه برای مدیریت استرس بلندمدت و کاهش اثرات منفی آن بسیار حیاتی است (۱۹). بنابراین، درک استرس در سراسر فرآیند طراحی بسیار مهم است و نیازمند پژوهش‌های بیشتر در این زمینه است.

با توجه به پژوهش‌های انجام شده، ماهیت استرس در شاخه‌های مختلف طراحی و چگونگی تأثیر آن بر فرآیند طراحی، به عنوان یک زمینه مطالعاتی مهم، مورد بررسی قرار گرفته است. اما این بررسی‌ها غالباً پراکنده و محدود بوده‌اند و هنوز به یک مطالعه جامع و منسجم نیاز است. بنابراین، برای درک بهتر و جامع‌تر از ماهیت و تأثیرات مختلف استرس در طراحی، ضروری است که این موضوع ابتدا با رویکردی نظام‌مند و دقیق مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا، پژوهش حاضر قصد دارد با یک مرور نظام‌مند و تحلیل داده‌بنیاد، مفهوم استرس طراحی را شفاف‌سازی کرده و ابعاد مختلف آن را روشن کند. این پژوهش همچنین به دنبال یافتن پاسخ به این پرسش‌ها است: استرس طراحی چیست؟ و موضوع اصلی مورد تمرکز در اکثر مطالعات این حوزه چیست؟.

روش کار

این مطالعه بر اساس هدف کاربردی می‌باشد که با رویکرد کیفی صورت گرفته است. با استفاده از مرور نظام‌مند بر ادبیات موجود در حوزه مطالعاتی طراحی که به موضوع استرس پرداخته‌اند، به اکتشاف در این حوزه و تحلیل کیفی آنها با استفاده از نظریه داده‌بنیاد مبتنی بر استقرا و از طریق جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای (اسنادی) به روش توصیفی_تحلیلی صورت پذیرفته است. پژوهش حاضر در چند مرحله انجام شده است:

مرحله اول، تعیین هدف و سوال پژوهشی: هدف اصلی پژوهش حاضر شفاف‌سازی مفهوم استرس در مطالعات طراحی است تا در این راستا بتواند بر اساس آن یک حوزه موضوعی نوین با چارچوب جامع و دقیق از دانش موجود در این زمینه را معرفی کند و فرصت‌های جدید برای پژوهش‌های آینده در این زمینه ارائه دهد.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مرحله دوم، بررسی ساختارمند مقالات: در این مرحله، اول کلیدواژه‌های مربوط به حوزه مطالعاتی "استرس طراحی" تعیین شده‌اند. این کلید واژه‌ها با توجه به مرور اجمالی مقالات موجود در این حوزه و با در نظر گرفتن رشته‌ها و مفاهیم مرتبط با مطالعات طراحی، انتخاب شده‌اند و در ترکیب با کلید واژه استرس، برای جستجو مورد استفاده قرار گرفته‌اند تا مقالات این حوزه بررسی و شناسایی شوند. این کلید واژه‌ها شامل (*Engineering*and Design*and Stress) (*Industrial*and Design*and Stress) (*Architectural*and Design*and Stress) (*Design*and Stress) (*Product*and Design*and Stress) (*Service*and Design*and Stress) (*Interior*and Design*and Stress) (*Graphic*and Design*and Stress) (*Design*and Stress) (*Conceptual*and Design*and Stress) (*Thinking*and Design*and Process*and Stress) (*Design*and Creativity*and Stress) (*Design*and Problem solving*and Stress) می‌باشند.

مرحله سوم، جستجو و انتخاب مقالات شایسته واجد شرایط ارزیابی: با انتخاب کلید واژه‌ها، به جستجو آنها در عنوان مقالات انگلیسی زبان در پایگاه‌های علمی Web of Science (WOS)، ScienceDirect و Scopus بدون محدودیت زمانی از سال ۱۹۷۵ تا سال ۲۰۲۴ پرداخته شد و از تاریخ ۱۴۰۲/۰۸/۰۶ تا تاریخ ۱۴۰۲/۰۹/۱۵ جستجو صورت گرفت. پس از شناسایی مقالات از طریق جستجو در سه پایگاه علمی، ۲۰۱ مقاله از جستجوی ۱۲ کلید واژه در پایگاه WOS، ۱۹۳ مقاله از پایگاه Scopus و ۵۶ مقاله از پایگاه ScienceDirect به دست آمدند. در مرحله غربال‌گری، مقالات تکراری حذف شدند و ۲۰۱ مقاله شناسایی شده باقی ماندند.

مرحله چهارم، ارزیابی کیفیت مقالات: پس غربال‌گری مقالات، معیارهای ورود مشخص شده و مقالات بر اساس این معیارها برای واجد شرایط بودن ارزیابی شدند. بر این اساس متن مقالات ثبت شده پس از غربال‌گری به طور کامل مورد مطالعه قرار گرفت و مقالاتی که مطابق با معیارهای ورود بودند، انتخاب شده‌اند در حالی که دیگر مقالات به دلیل نداشتن شرایط لازم (بر اساس معیارهای خروج) حذف شده‌اند. در این مرحله، ۱۸۰ مقاله حذف شده و تنها ۲۱ مقاله برای ادامه مطالعه باقی مانده‌اند. کلید واژه "طراحی" در بسیاری از مقالات به کار رفته بود؛ اما این پژوهش به دنبال مقالاتی است که از این واژه به صورت تخصصی در حوزه مطالعاتی طراحی استفاده کرده‌اند. همچنین بسیاری از مقالاتی که با استفاده از این کلید واژه‌ها شناسایی شده‌اند، در حوزه‌های روانشناسی، مدیریت و کسب‌وکار قرار داشتند، و تنها تعداد اندکی از آنها به موضوع اصلی این پژوهش نزدیک بودند. بنابراین، مقالاتی که در حوزه طراحی، شاخه‌ها و مفاهیم مرتبط به آن قرار دارند و به موضوع استرس پرداخته‌اند، به عنوان معیار ورود برای انتخاب مقالات شایسته واجد شرایط در نظر گرفته شد و مقالاتی که به استرس در حوزه‌های غیرمرتبط با طراحی پرداخته‌اند، به عنوان معیار خروج شناخته و از بررسی کنار گذاشته شده‌اند.

مرحله پنجم، استخراج اطلاعات مقاله: در جدول ۱، تمامی مقالات شناسایی شده در حوزه مطالعاتی طراحی که به موضوع استرس پرداخته‌اند و واجد شرایط ارزیابی و تجزیه و تحلیل نهایی می‌باشند، جهت ارائه یک نگاه جامع گردآوری شده‌اند. این جدول اطلاعات مهم هر مقاله را در ستون‌های مختلف جداگانه دسته‌بندی کرده است. مهمترین اطلاعات این مقالات، شامل نویسندگان و پژوهشگرانی که بر روی این موضوع پژوهش کرده‌اند، نشریاتی که این مقالات را منتشر کرده‌اند، حوزه‌های مطالعاتی و اهداف آنها همگی در این جدول به دقت ثبت شده‌اند (جدول ۱).

جدول ۱. مقالات شناسایی شده حوزه مطالعاتی طراحی که موضوع استرس پرداخته‌اند از جستجو کلید واژه‌ها در سایت‌های معتبر علمی

کد	عنوان مقاله	نویسندگان	حوزه مطالعاتی	هدف	سال انتشار
A۱	وقت آن نیست؟ بررسی ذهن‌آگاهی و استرس در دانشجویان سال اول طراحی مهندسی	Nolte و همکاران (۱۵)	طراحی مهندسی	تاثیر ذهن‌آگاهی بر استرس شناختی دانشجویان مبتدی طراحی مهندسی	۲۰۲۲
A۲	تجربه شناختی طراحی مهندسی: بررسی استرس دانشجویان سال اول در سراسر فعالیت‌های اصلی فرآیند طراحی مهندسی	Nolte و McComb (۱۶)	طراحی مهندسی	بررسی تجربه شناختی دانشجویان مبتدی طراحی مهندسی در طول تولید مفهوم، انتخاب مفهوم و مدل‌سازی فیزیکی	۲۰۲۱
A۳	بررسی رابطه ذهن آگاهی، استرس و خلاقیت در طراحی مهندسی مقدماتی	Nolte و همکاران (۱۹)	طراحی مهندسی	اثر یک MBA بر استرس شناختی و خلاقیت طراحی	۲۰۲۳

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

کد	عنوان مقاله	نویسندگان	حوزه مطالعاتی	هدف	سال انتشار
A۴	شناسایی امضاهای استرس در فرآیند طراحی مهندسی: استرس درک شده در طول تولید مفهوم، انتخاب مفهوم، و نمونه‌سازی اولیه	Nolte و McComb (۲۰)	طراحی مهندسی	بررسی تجربه شناختی طراح، پاسخ فیزیولوژیکی و منابع استرس درک شده در طول تولید مفهوم، انتخاب مفهوم و مدل‌سازی فیزیکی	۲۰۲۰
A۵	یک مطالعه مقدماتی برای ارزیابی استرس ذهنی طراحان با استفاده از ردیابی چشم و EEG	Petkar و همکاران (۲۱)	طراحی	ارزیابی استرس ذهنی بر اساس تجزیه و تحلیل سیگنال‌های EEG و داده‌های ردیابی چشم	۲۰۰۹
A۶	تاثیر راهبردهای جمع‌آوری اطلاعات بر استرس ذهنی طراح	Zhao و Zeng (۲۲)	طراحی مهندسی	بررسی کمی رابطه بین راهبردهای جمع‌آوری اطلاعات و استرس ذهنی طراح	۲۰۱۹
A۷	رویکردی جدید برای کمی کردن استرس ذهنی طراحان در فرآیند طراحی مفهومی	Zhu و همکاران (۱۴)	طراحی مهندسی	کمی کردن استرس ذهنی طراحان در فرآیند طراحی مفهومی	۲۰۰۷
A۸	استرس‌های ذهنی در طول فعالیت‌های طراحی مفهومی	Nguyen و همکاران (۱۲)	طراحی مهندسی	نحوه توزیع سطوح استرس ذهنی در یک فرآیند طراحی مفهومی	۲۰۱۳
A۹	بررسی فیزیولوژیکی رابطه بین تلاش ذهنی طراح و استرس ذهنی در طراحی مفهومی	Nguyen و Zeng (۱۳)	طراحی مهندسی	ارائه روشی برای رابطه بین استرس‌های ذهنی طراح و تلاش ذهنی	۲۰۱۴
A۱۰	ارزیابی استرس بر اساس ارگونومی همراه با ابزارها و روش‌های پردازش تصویر برای طراحی و توسعه محصول ناب استرس ذهنی	Wasim و همکاران (۲۳)	طراحی مهندسی	شناسایی سطح استرس صورت با ادغام ابزارهای پردازش تصویر و ارگونومی برای طراحی و توسعه محصول ناب	۲۰۱۹
A۱۱	طراحی برای آرامش: مدلی برای درک استرس طراحان	Stoop و Snelders (۲۴)	طراحی صنعتی	ایجاد مدلی به نام طراحی برای آرامش	۲۰۱۷
A۱۲	عوامل استرس حاد موثر بر دانشجویان معماری در ترکیه: یک رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری	Gumusburun Ayalp و Civici (۲۵)	طراحی معماری	تعیین عوامل استرس‌زا موثر بر دانشجویان معماری	۲۰۲۱
A۱۳	آیا طراحی معماری می‌تواند واکنش فیزیولوژیک به استرس روان_اجتماعی را تغییر دهد؟ یک آزمایش مجازی TSST	Fich و همکاران (۲۶)	طراحی معماری	پاسخ استرس فیزیولوژیکی متفاوت با طراحی خاص	۲۰۱۴
A۱۴	اخلاق جدید معماری_پاسخ به استرس اخلاقی ناشی از تغییر نقش‌ها در عمل حرفه‌ای	Faoro و Merrill (۲۷)	طراحی معماری	بررسی مسائل اخلاق حرفه‌ای در معماری	۱۹۹۰
A۱۵	نکات مهم در طراحی: کاهش استرس مبتنی بر ذهن‌آگاهی برای دانشجویان طراحی و تأثیر آن بر عملکرد کارگاه‌های طراحی و اضطراب نقد	Ceylanli و همکاران (۲۸)	طراحی معماری داخلی	بررسی اثرات کاهش استرس مبتنی بر ذهن‌آگاهی در کارگاه‌های طراحی و کاهش اضطراب ناشی از بحث‌های نقدی	۲۰۲۰
A۱۶	تفکر طراحی برای نوآوری. آزمون استرس عوامل انسانی در جلسات ایده‌پردازی	Knight و همکاران (۲۹)	طراحی معماری	درک عوامل موثر در ایده‌پردازی تیم موفق	۲۰۱۹
A۱۷	درک دیدگاه‌های دانشجویان نسبت به استرس در برنامه‌های آموزش عالی مبتنی بر خلاقیت: یک مطالعه موردی در معماری داخلی	Smith و Lilly (۳۰)	معماری داخلی	چگونگی بیان استرس و تجربه در دوره‌های خلاقیت حرفه‌ای معماری داخلی	۲۰۱۶
A۱۸	تاثیر استراتژی جمع‌آوری اطلاعات در فرمول‌بندی مسئله در خلاقیت طراحی از طریق استرس ذهنی: یک تحلیل نظری	Wang و همکاران (۳۱)	طراحی مهندسی	تاثیر استراتژی جمع‌آوری اطلاعات بر خلاقیت از طریق استرس ذهنی طراح	۲۰۱۵

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

کد	عنوان مقاله	نویسندگان	حوزه مطالعاتی	هدف	سال انتشار
A۱۹	اثرات استرس حاد بر حل مسئله هم‌گرا و واگرا	Duan و همکاران (۳۱)	خلاقیت	بررسی اثرات استرس حاد بر حل مسئله خلاقانه	۲۰۱۹
A۲۰	حس شهودی تیم به عنوان ساختار پیوسته و خلاقیت محصول جدید: نقش تلاطم محیطی، تجربه تیم و استرس	Dayan و Di Benedetto (۳۳)	خلاقیت	ارائه مدل مفهومی از شهود تیمی و تاثیر آن بر تولید محصول خلاقانه جدید	۲۰۱۱
A۲۱	مدل نظری خلاقیت طراحی: دینامیک طراحی غیر خطی و رابطه استرس ذهنی_خلاقیت	Nguyen و Zeng (۱۰)	طراحی مهندسی	طراحی یک مدل نظری برای طراحی خلاق	۲۰۱۲

مرحله ششم، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نظریه داده‌بنیاد: نظریه داده بنیاد به روش کدگذاری در سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی مستقیما از داده‌هایی مستخرج می‌شود که در جریان پژوهش به طور منظم جمع‌آوری و تحلیل شده است و پژوهشگر به جای آزمودن نظریه‌های موجود، خودش به تدوین یک تئوری می‌پردازد (۳۴). در این پژوهش در مرحله اول، پس از شناسایی مقالات، با استفاده نظریه داده‌بنیاد، هر مقاله به دقت تجزیه و تحلیل شد تا موضوعات و مفاهیم کلیدی آن شناسایی شوند و بر اساس عنوان، اهداف، یافته‌ها، و متن کل مقالات، به هر یک کد اختصاص داده شد که این کدها محتوا و مفهوم داده‌ها را منعکس می‌کنند (۳۵). در مرحله بعدی، که پس از کدگذاری باز انجام می‌گیرد، داده‌ها تحت عناوین اصلی مولفه‌ها خلاصه می‌شوند، فرایندی که به نام کدگذاری محوری شناخته می‌شود (۳۶). این مرحله، با مرور و خوانش مجدد متون داده‌ها، کدهای دارای محتوای مشابه در دسته‌های مرتبط قرار داده شده‌اند (۳۷). کدگذاری محوری از حالت باز به سمت فرمی تخصصی‌تر حرکت می‌کند، که در آن اصلی‌ترین محورها در مجموعه داده‌ها شناسایی شده و مراحل بعدی پژوهش بر اساس این محورها سازمان‌دهی می‌شوند (۳۸). کدگذاری انتخابی، که مرحله سوم روش تحلیل داده‌بنیاد به شمار می‌رود که با کدگذاری‌های محوری شباهت بیشتری دارند، حول محوری مشترک قرار می‌گیرند. کدگذاری انتخابی فرآیند پالایش مقوله‌ها، یکپارچه‌سازی و پیوند دادن آنها است (۳۹)، به نحوی که به واسطه یک ترتیب خاص بین دسته‌بندی‌ها، آنها برای ارائه و شکل‌دهی یک تئوری جدید تنظیم می‌شوند. این تئوری می‌تواند به سه شکل مختلف ارائه شود: به صورت نموداری، توضیحی و روایی، یا به عنوان مجموعه‌ای از گزاره‌ها (۴۰).

یافته‌ها

پس از شناسایی مقالات شایسته واجد شرایط ارزیابی، از نظریه داده‌بنیاد استفاده شده که شامل سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی است. این مرحله از پژوهش حاضر، به کدگذاری مقالات و طبقه‌بندی مفاهیمی که از مستقیما از داده‌ها استخراج شده‌اند، می‌پردازد. این کدگذاری‌ها در یک جدول سازمان‌دهی شده نمایش داده شده است که شامل چهار بخش است (جدول ۲). پس از مطالعه مکرر متن تمام مقالات واجد شرایط ارزیابی با دقت بسیار زیاد، و بر اساس عنوان، هدف و نتایج حاصل از آنها موضوع اصلی آنها شناسایی شد و در قالب کدگذاری باز در ستون دوم جدول ۲ قرار گرفت. در مرحله دوم از گدگذاری، موضوعات مرتبط با یکدیگر حول یک محور مشترک قرار داده شدند تا از این طریق، محورهای اصلی این مقالات شناسایی شوند و به این ترتیب، روابط بین موضوعات به طور واضح‌تری آشکار شود که این بخش از کدگذاری در قالب کدگذاری محوری در ستون سوم جدول قرار گرفته است. در نهایت در ستون آخر بر اساس محورهای اصلی این مقالات هسته مرکزی آنها شناسایی و قرار داده شد (جدول ۲).

با تحلیل دقیق داده‌ها استخراج شده از جدول مربوطه در مرحله دوم کدگذاری، می‌توان نمودار توزیع فراوانی نسبی برای محورهای اصلی به دست آمده از مقالات را به شکل بصری و فهم‌پذیری در قالب نموداری نشان داد. این نمودار بصری، که توزیع فراوانی را به طور واضح نمایش می‌دهد، تاکید می‌کند که استرس مرتبط با فرایند طراحی مهندسی با داشتن هشت مطالعه و فراوانی نسبی ۳۱ درصد، بیشترین توجه پژوهشی را به خود جلب کرده است که بیان‌کننده این واقعیت است که استرس در فرآیند طراحی مهندسی موضوع مهمی است که اهمیت واکاوی عمیق‌تر این موضوع و تأثیرات آن بر طراحان و فرآیند طراحی را بیش از پیش آشکار ساخته می‌کند (نمودار ۱).

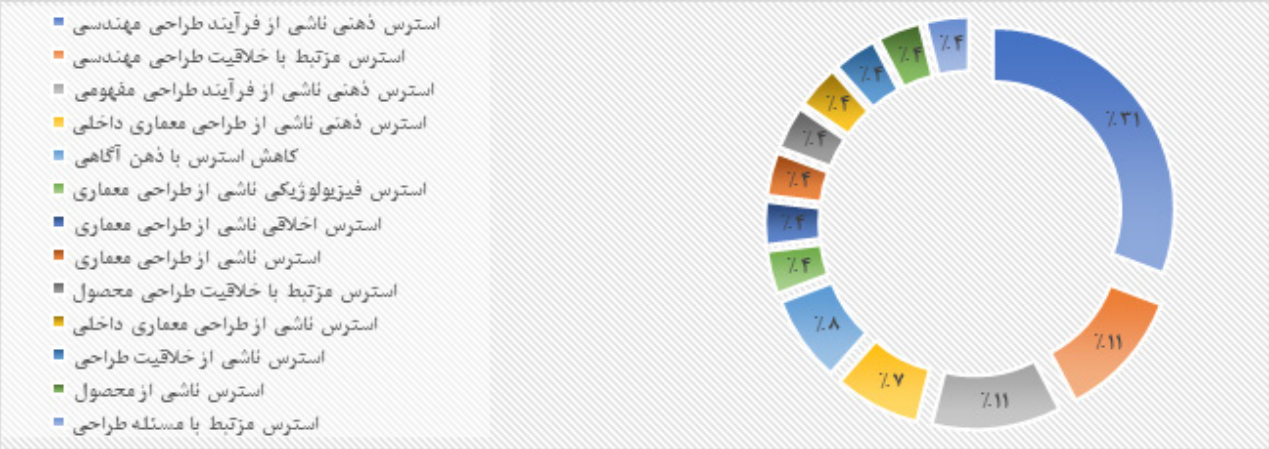
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۲. دسته‌بندی مقالات شایسته واجد شرایط ارزیابی با استفاده روش داده‌بنیاد

کد مقالات	کدگذاری باز	کدگزاری محوری	کدگزاری انتخابی
	موضوع اصلی مقالات	محورهای اصلی مقالات	هسته مرکزی مقالات
A۱-A۴-A۵-A۱۰	تاثیر ذهن‌آگاهی بر استرس ذهنی طراحان در فرآیند طراحی مهندسی	استرس ذهنی ناشی از فرآیند طراحی مهندسی	استرس فرآیند طراحی
			استرس ذهنی
		کاهش استرس با ذهن آگاهی	ذهن آگاهی
A۲-A۳	بررسی استرس ذهنی طراحان در فعالیت‌های اصلی فرآیند طراحی مهندسی	استرس ذهنی ناشی از فرآیند طراحی مهندسی	استرس فرآیند طراحی
			استرس ذهنی
A۶	بررسی تاثیرات راهبردهای جمع‌آوری اطلاعات بر استرس ذهنی طراحان مهندسی	استرس ذهنی ناشی از فرآیند طراحی مهندسی	استرس فرآیند طراحی
			استرس ذهنی
A۷-A۸-A۹	بررسی استرس ذهنی طراحان در فرآیند طراحی مفهومی	استرس ذهنی ناشی از فرآیند طراحی مفهومی	استرس فرآیند طراحی
			استرس ذهنی
A۱۱	ارائه مدلی برای طراحان برای طراحی محصولات استرس‌ز	استرس ناشی از محصول	استرس محصول
A۱۲	تعیین عوامل استرس‌زا موثر بر دانشجویان طراحی معماری	استرس ناشی از طراحی معماری	استرس طراحی معماری
A۱۳	بررسی تاثیر طراحی فضای معماری بر پاسخ فیزیولوژیکی استرس	استرس فیزیولوژیکی ناشی از طراحی معماری	استرس طراحی معماری
			استرس فیزیولوژیکی
A۱۴	بررسی استرس اخلاقی ناشی از تغییر نقش‌ها در عمل حرفه‌ای معماری	استرس اخلاقی ناشی از طراحی معماری	استرس طراحی معماری
			استرس اخلاقی
A۱۵	کاهش استرس مبتنی بر ذهن‌آگاهی در طراحان معماری داخلی	استرس ذهنی ناشی از طراحی معماری داخلی	استرس طراحی معماری داخلی
			استرس ذهنی
		کاهش استرس با ذهن آگاهی	ذهن‌آگاهی
A۱۶	بررسی استرس عوامل انسانی در جلسات ایده‌پردازی طراحان معماری داخلی	استرس ذهنی ناشی از طراحی معماری داخلی	استرس طراحی معماری داخلی
			استرس ذهنی
A۱۷	بررسی چگونگی بیان استرس در دوره های خلاقیت حرفه‌ای معماری داخلی	استرس ناشی از طراحی معماری داخلی	استرس طراحی معماری داخلی
		استرس ناشی از خلاقیت طراحی	استرس خلاقیت طراحی
A۱۸	تاثیر استراتژی جمع آوری اطلاعات بر خلاقیت از طریق استرس ذهنی طراح	استرس ذهنی ناشی از فرآیند طراحی مهندسی	استرس فرآیند طراحی
			استرس ذهنی
		استرس مرتبط با خلاقیت طراحی مهندسی	استرس و خلاقیت طراحی
A۱۹	بررسی اثرات استرس حاد بر حل مسئله خلاقانه	استرس مرتبط با خلاقیت طراحی مهندسی	استرس خلاقیت طراحی
		استرس مرتبط با مسئله طراحی	استرس حل مسئله طراحی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

کد مقالات	کدگذاری باز	کدگزاری محوری	کدگزاری انتخابی
	موضوع اصلی مقالات	محورهای اصلی مقالات	هسته مرکزی مقالات
A۲۰	بررسی رابطه حس شهودی تیم با خلاقیت محصول جدید و تیم‌های با تجربه و استرس کم	استرس مرتبط با خلاقیت طراحی محصول	استرس طراحی محصول
			استرس خلاقیت طراحی
A۲۱	بررسی ارتباط خلاقیت طراحی با استرس ذهنی طراح	استرس مرتبط با خلاقیت طراحی مهندسی	استرس فرآیند طراحی
			استرس ذهنی



نمودار ۱. نگاه کلی به محورهای اصلی حوزه‌های مطالعاتی طراحی با موضوع استرس

طی انجام مراحل کدگذاری در پژوهش حاضر، با استفاده از کدگذاری باز، ۱۵ موضوع اصلی مقالات شایسته استخراج شده‌اند که با کدگذاری محوری در ۱۴ محور اصلی قرار گرفتند، و با کدگذاری انتخابی، در ۱۱ هسته مرکزی قرار داده شدند (جدول ۲). مرحله نهایی فرآیند کدگذاری، زمانی است که ارتباط میان مفاهیم تجمیع و تبیین می‌شود تا با کنار هم قرار گرفتن آنها، یک تئوری جدید ارائه شود. اکنون در مرحله آخر پس از تجزیه و تحلیل تمرکز پژوهشی این هسته‌های مرکزی، بر اساس میزان شباهت و ارتباطات بین این هسته‌ها، با هم تطبیق داده شدند و به سه طبقه‌بندی موضوعی اصلی تقسیم شده‌اند: "مطالعات طراحی متمرکز بر موضوع استرس"، "مطالعات طراحی متمرکز بر نوع استرس"، "مطالعات طراحی متمرکز بر استراتژی مقابله با استرس". جدول ۳ به تجزیه و تحلیل دسته اول، مطالعات طراحی متمرکز بر موضوع استرس پرداخته است. این مطالعات به بررسی انواع استرس در حوزه‌های مختلف مطالعاتی طراحی چون طراحی مهندسی، طراحی معماری، معماری داخلی و طراحی محصول پرداخته‌اند که تمامی مقالات واجد شرایط ارزیابی در این دسته قرار گرفته‌اند. این استرس‌ها بیشتر در ارتباط با فرآیند، خلاقیت و حل مسئله طراحی می‌باشند و دارای یک رابطه دوسویه هستند که بر همدیگر تاثیر مختلفی می‌گذارند. این مطالعات را می‌توان بر اساس تمرکز اصلی پژوهشی آنها در حوزه موضوعی واحد با نام "استرس طراحی" قرار داد. (جدول ۳). آنها با توجه به اطلاعات به دست آمده از جدول ۳، نمودار توزیع فراوانی نسبی در این بخش ارائه شده است (نمودار ۲). این نمودار به طور خاص نشان می‌دهد که مطالعه پیرامون استرس‌های مرتبط با فرایند طراحی، با یازده مطالعه و فراوانی نسبی ۴۴ درصد و خلاقیت در طراحی، با پنج مطالعه و فراوانی نسبی ۲۰ درصد بیشترین حجم از مطالعات را به خود اختصاص داده‌اند. از طرف دیگر، پژوهش‌های پیرامون استرس‌های مرتبط با طراحی معماری داخلی و معماری، با سه مطالعه و فراوانی نسبی ۱۳ درصد نیز مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته‌اند. در حالی که مطالعات مربوط به استرس‌های مرتبط با حل مسئله در طراحی، طراحی محصول و محصولات، با فراوانی نسبی ۴ درصد کمترین سهم را در این پژوهش‌ها دارند. این تحلیل بر اهمیت برجسته موضوع استرس در فرآیند طراحی تأکید می‌کند (نمودار ۲).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۳. مطالعات طراحی متمرکز بر موضوع استرس و حوزه موضوعی

کد مقالات	مطالعات طراحی متمرکز بر موضوع استرس	تعداد مقالات	حوزه موضوعی	تعداد کل مقالات
A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7-A8-A9-A10-A18	استرس فرآیند طراحی	۱۱	استرس طراحی	۲۱
A17-A18-A19-A20-A21	استرس خلاقیت طراحی	۵		
A15-A16-A17	استرس طراحی معماری داخلی	۳		
A12-A13-A14	استرس طراحی معماری	۳		
A19	استرس حل مسئله طراحی	۱		
A20	استرس طراحی محصول	۱		
A11	استرس محصول	۱		

نمودار ۲. نمودار توزیع فراوانی نسبی مطالعات طراحی متمرکز بر موضوع استرس

جدول ۴ تحلیلی عمیق را ارائه می‌دهد از دسته دوم، مطالعات طراحی متمرکز بر نوع استرس که به پژوهش درباره نوع استرس مطروحه در شاخه‌های مختلف مطالعاتی طراحی اختصاص یافته است و دسته سوم، مطالعات طراحی متمرکز بر استراتژی مقابله با استرس که به مطالعاتی اشاره دارد که راهکارهای مقابله با استرس را به منظور کاهش اثرات آن بررسی کرده‌اند. این جدول، مطالعات را بر اساس موضوعات و تمرکزشان بر روی انواع متفاوتی از استرس در حوزه‌های تخصصی طراحی و راهکارهای اتخاذ شده برای کاهش آن، تفکیک کرده است. این جدول نشان می‌دهد که چگونه پژوهش‌ها حوزه‌های مختلف طراحی نوع خاصی از استرس را مورد بررسی قرار داده‌اند، چه سهمی از کل پژوهش‌ها به این بخش‌ها اختصاص یافته و چه راهکارهایی برای مواجهه با استرس در طراحی مورد بررسی قرار گرفته‌اند (جدول ۴). با استفاده از داده‌های مندرج در جدول ۴ و تمرکز بر "مطالعات طراحی متمرکز بر نوع استرس"، نموداری تهیه شده است که توزیع فراوانی پژوهش‌ها را بر اساس دسته‌بندی نوع استرس مورد بررسی در حوزه‌های مختلف طراحی را نشان می‌دهد. مطابق با تحلیل‌های ارائه شده در نمودار، یک سهم غالب و برجسته معادل ۶۸ درصد از کل پژوهش‌ها، استرس‌های ذهنی را که اغلب در طول فرایند طراحی در رشته‌هایی طراحی مهندسی، طراحی معماری داخلی و طراحی معماری و طراحی محصولات پدید می‌آیند، به عنوان محور اصلی مطالعات خود قرار داده‌اند. از سوی دیگر، مطالعات کمتری، تنها ۵ درصد رویکرد خود را به سمت استرس‌های فیزیولوژیکی و اخلاقی که ممکن است توسط طراحان ادراک شوند، سوق داده‌اند (نمودار ۳).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جدول ۴. مطالعات متمرکزبر نوع استرس و راهبردهای مقابله با آن

کد مقالات	هسته مرکزی مقالات براساس نوع استرس و راهبردهای مقابله با آن	تعداد مقالات
A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7-A8-A9-A10-A15-A16-A18-A21	استرس ذهنی	۱۴
A11-A12-A17-A19-A20	استرس	۵
A13	استرس فیزیولوژیکی	۱
A14	استرس اخلاقی	۱
A1-A4-A5-A10-A15	کاهش استرس طراحی با ذهن‌آگاهی	۵

نمودار ۳. نگاه کلی هسته مرکزی مقالات بر اساس نوع استرس مورد مطالعه در مطالعات طراحی

بحث

پژوهش حاضر، با شناسایی ۲۱ مقاله شایسته واجد شرایط ارزیابی در حوزه مطالعاتی طراحی با موضوع استرس و تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از نظریه داده‌بنیاد به شیوه کدگذاری باز (شناسایی ۱۵ موضوع اصلی مقالات)، کدگذاری محوری (دستیابی به ۱۴ محور اصلی)، کدگذاری انتخابی (۱۱ هسته مرکزی مطالعات) و ارائه نمودارهای توزیع فراوانی نسبی که تنوع و توزیع توجهات پژوهشی را نمایش می‌دهند، به ابهام‌زدایی از مفهوم استرس در مطالعات طراحی پرداخت. نتایج حاصل از آن نشان‌دهنده این موضوع است که تمرکز تمام مطالعات بر مفهومی واحد به نام "استرس طراحی" است و نوع استرس مورد مطالعه بیشتر آنها (۶۸ درصد پژوهش‌ها) استرس ذهنی بوده و کمتر از نیمی از مقالات (۲۴ درصد پژوهش‌ها) به راهبردهای مقابله با استرس با ذهن‌آگاهی به منظور کاهش اثرات آن پرداخته‌اند. این نتایج بیانگر این موضوع است که استرس ذهنی در فرآیندهای طراحی و خلاقیت طراحی، به ویژه در زمینه طراحی مهندسی، دو حوزه اصلی تمرکز پژوهشی هستند. با توجه به مطالعات انجام شده و یافته‌های پژوهش حاضر، می‌توان چنین تعریفی برای مفهوم "استرس طراحی" ارائه داد که یک مفهوم چند بعدی در حوزه طراحی است و رابطه‌ای پیچیده بین استرس و طراحی را آشکار می‌کند. این استرس می‌تواند ناشی از خود طراحی، تفکر، فرآیند و مفاهیم آن باشد. در واقع مجموعه‌ای از فشارهای روانی، ذهنی، فیزیکی، رفتاری و هیجانی که طراحان در طول فرآیند طراحی با آن مواجه می‌شوند. این استرس‌ها ممکن است از منابع مختلفی چون پیچیدگی مسائل طراحی و نیاز مداوم به خلاقیت و نوآوری نشأت بگیرند که می‌تواند تأثیرات منفی بر سلامت روانی و جسمانی طراحان همچون کاهش تمرکز و افزایش اضطراب داشته باشد. علاوه بر این، استرس طراحی می‌تواند بر عملکرد حرفه‌ای طراحان تاثیرگزار باشد. بر این اساس استرس طراحی یک حوزه مطالعاتی نوین و بسیار مهم است که باید مطالعات بیشتری در این حوزه صورت بگیرد، چراکه بر جنبه‌های مختلف شغلی و شخصی طراحان تاثیرگذار است و درک عمیق‌تر این مفهوم و تلاش برای کاهش آن می‌تواند منجر به نتایج مثبت و بهبود کیفیت طراحی شود. از چالش‌های مطالعات انجام شده اندک بودن تعداد مطالعات موجود در این حوزه، عدم بررسی انواع استرس موجود در طراحی, تاثیرات، روش‌های شناسایی و اندازه‌گیری

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

آن، روش‌های مقابله با آن، شفاف‌سازی دقیق فعالیت‌هایی از طراحی که بیشتر منجر به استرس می‌شوند است. اما نوین بودن موضوع، اهمیت آن در جامعه جهانی و گسترده بودن این حوزه مطالعاتی، آن را مناسب برای پژوهش‌های آتی کرده است. یکی دیگر از چالش‌های موجود توجه پژوهشگران بیشتر به موضوع استرس ذهنی به عنوان یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین انواع استرس در طراحان و مقابله با آن، تنها با استراتژی ذهن‌آگاهی بود که با توجه به ابعاد گسترده استرس و انواع و تاثیرات مختلف آن، راهبردهای مختلف برای مدیریت آن، همچنین ابعاد بسیار گسترده طراحی، پژوهشگران بهتر است تا به سایر ابعاد این موضوع بپردازند. در نهایت، این پژوهش توصیه می‌کند که درک موضوع استرس طراحی نیازمند یک رویکرد چندوجهی است که باید شامل شناسایی، بررسی و ارائه راه‌حل‌هایی برای مدیریت استرس، افزایش بهره‌وری و خلاقیت طراحان باشد. این بینش جدید می‌تواند پایه‌ای برای پژوهش‌های آینده در این حوزه باشد و به شکل‌گیری دیدگاه‌های جدید در این زمینه کمک کنند. در نتیجه به ترویج یک فرهنگ حرفه‌ای مبتنی بر شناخت، مدیریت و ارتقای سلامت روانی و فیزیکی در حرفه طراحی کمک کند و به ایجاد تجربه طراحی بهتر و سلامت طراحان منجر شود.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با انجام یک مرور نظام‌مند و تحلیل داده‌بنیاد، به روشن‌سازی مفهوم «استرس طراحی» پرداخت و نشان داد که استرس در طراحی پدیده‌ای چندبعدی و پیچیده است که از تعامل عوامل روانی، ذهنی، فیزیکی و هیجانی ناشی از ماهیت مسئله‌محور و خلاقانه فرآیند طراحی شکل می‌گیرد. یافته‌ها نشان می‌دهند که بخش عمده مطالعات موجود بر استرس ذهنی و تأثیر آن بر عملکرد و خلاقیت طراحان تمرکز دارند و تنها بخش محدودی به راهبردهای مقابله‌ای پرداخته‌اند. با توجه به نقش حیاتی استرس در کیفیت تجربه و نتایج طراحی، این مطالعه بر ضرورت توسعه رویکردی چندوجهی برای شناخت، سنجش و مدیریت استرس طراحی تأکید می‌کند؛ رویکردی که می‌تواند به ارتقای سلامت روانی و حرفه‌ای طراحان و بهبود فرایند و نتایج طراحی منجر شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

در این پژوهش، مسائل اخلاقی از جمله سرقت ادبی، انتشار یا تسلیم دوگانه به طور کامل رعایت شده است. کد کمیته اخلاق: IR.TABRIZU.REC.1403.071.

مشارکت نویسندگان

سمیرا اشعری: نگارش مقاله، بابک امرایی: نظارت و بازبینی مقاله و صبا موسوی‌نژاد: نگارش و نظارت بر بخش علوم شناختی.

منابع مالی

این مقاله از طرح پژوهشی تصویب شده در بنیاد ملی علم ایران INSF به شماره ۴۰۱۴۹۸ می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از بنیاد علمی ایران (INSF) و آتلیه طراحی و جواهری محمد رضا شعبانلو که با حمایت‌های مالی‌شان، امکان به ثمر رسیدن این رساله را فراهم کردند، صمیمانه قدردانی می‌کنم.

تعارض منافع

نویسندگان تصریح می‌نمایند هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Ashari S, Amraee B, Schmidt S, Cascini G. Design stress: An investigation of stress caused by the design thinking process [PhD Dissertation]. Tabriz:Tabriz Islamic Arts University;2025.

2. Cross N. Designerly ways of knowing. London:Springer;2006.

3. Ashari S, Sadeghi Naeini H. The role of inherent concepts of design thinking in industrial design education. *Revista Eídos*. 2025;18(25):67-77.

4. Cross N. Designerly ways of knowing: Design discipline versus design science. *Design Issues*. 2001;17(3):49-55.

5. Buchanan R. Wicked problems in design thinking. *Design*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Issues. 1992;8(2):5-21.

6. Dorst K. The core of “design thinking” and its application. *Design Studies*. 2011;32(6):521-532.

7. Ashari S, Amraee B. Investigating bibliometric analysis of design stress knowledge map. *Glory of Art (Jelve-y Honar)*. 2025;17(3):46-67. (Persian)

8. Nguyen TA, Zeng Y. Effects of stress and effort on self-rated reports in an experimental study of design activities. *Journal of Intelligent Manufacturing*. 2016;28(7):1609-1622.

9. Ashari S, Amraee B, Schmidt S, Cascini G. Negative emotional experiences in design: A theoretical approach to the literature in design studies. *Revista Eidos*. 2024;17(24):161-173.

10. Nguyen TA, Zeng Y. A Theoretical model of design creativity: Nonlinear design dynamics and mental stress-creativity relation. *Journal of Integrated Design and Process Science*. 2012;16(3):65-88.

11. Tang Y, Zeng Y. Quantifying designer’s mental stress in the conceptual design process using kinesics study. Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED ’09); 2009 Aug 24-27; Stanford, CA, USA; The Design Society;2009.

12. Nguyen TA, Xu X, Zeng Y. Distribution of mental stresses during conceptual design activities. 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Design for Harmonies, Vol.7: Human Behaviour in Design; 2013 Aug 19-22; Seoul, Korea; 2013;Design Society. pp. 287-296.

13. Nguyen TA, Zeng Y. A physiological study of relationship between designer’s mental effort and mental stress during conceptual design. *Computer-Aided Design*. 2014;54:3-18.

14. Zhu S, Yao S, Zeng Y. A novel approach to quantifying designer’s mental stress in the conceptual design process. Volume 2: 27th Computers and Information in Engineering Conference, Parts A and B; 2007 Sep 4-7; Las Vegas, NV, USA;2007.

15. Nolte H, Huff J, McComb C. No time for that? An investigation of mindfulness and stress in first-year engineering design. *Design Science*. 2022;8:e9.

16. Nolte H, McComb C. The cognitive experience of engineering design: An examination of first-year student stress across principal activities of the engineering design process. *Design Science*. 2021;7:e3.

17. Ashari S, Sadeghi Naeini H. Investigating the intrinsic aspects of design from the perspective of researchers in the field of design thinking. *Journal of Fine Arts: Visual Arts*. 2022;27(2):93-101.

18. Ashari S, Shahhoseini A. Culture-based design with stuart hall representation theory: A case study of craft packaging identification. *Rahpooye Journal of Visual Arts*. 2023;6(3):81-89. (Persian)

19. Nolte H, Soria Zurita NF, Starkey E, McComb C. Investigating the relationship between mindfulness, stress, and creativity in introductory engineering design. *Design Science*. 2023;9:e20.

20. Nolte H, McComb C. Identifying stress signatures across the engineering design process: Perceived stress during concept generation, concept selection, and prototyping. *Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference*. 2020;1:1505-1514.

21. Petkar H, Dande S, Yadav R, Zeng Y, Nguyen TA. A pilot study to assess designer’s mental stress using eye gaze system and electroencephalogram. Volume 2: 29th Computers and Information in Engineering Conference, Parts A and B; 2009 Sep 13-16; San Diego, CA, USA;2009.

22. Zhao M, Zeng Y. Influence of information collection strategy on designer’s mental stress. Proceedings of the Design Society: *International Conference on Engineering Design*. 2019;1(1):1783-1792.

23. Wasim A, Siddique MR, Sajid M, Hussain S, Jahanzaib M, Khan AM. Stress assessment based on ergonomics coupled with image-processing tools and techniques for lean product design and development. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*. 2019;42(5):367-376.

24. Stoop M, Snelders D. Design for relaxation: A model for understanding stress for designers. Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17), Vol 4: Design Methods and Tools; 2017 Aug 21-25; Vancouver,

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Canada;2017.

25. Gumusburun Ayalp G, Civici T. Critical stress factors influencing architecture students in Turkey: A structural equation modelling approach. *Open House International*. 2021;46(2):281-303.

26. Fich LB, Jonsson P, Kirkegaard PH, Wallergård M, Garde AH, Hansen S. Can architectural design alter the physiological reaction to psychosocial stress? A virtual TSST experiment. *Physiology & Behavior*. 2014;135:91-97.

27. Faoro DL, Merrill SA. The new architectural ethics: Responding to ethical stress from changing roles in practice. *Journal of Architectural and Planning Research*. 1990;7(3):181-208.

28. Ceylanli Z, Engin E, Uluengin MB. Mind the T-square: Mindfulness-based stress reduction for design students and its modes of action on studio performance and critique anxiety. *International Journal of Design Education*. 2020;15(1):57-74.

29. Knight J, Fitton D, Phillips C, Price D. Design thinking for innovation. Stress testing human factors in ideation sessions. *The Design Journal*. 2019;22(Supl1):1929-1939.

30. Smith D, Lilly L. Understanding student perceptions of stress in creativity-based higher education programs: A case study in interior architecture. *Journal of Interior Design*. 2016;41(2):39-56.

31. Goulding C. Grounded theory: A practical guide for management, business and market researchers. London:SAGE Publications; 2002. p. 131.

32. Duan H, Wang X, Hu W, Kounios J. Effects of acute stress on divergent and convergent problem-solving. *Thinking & Reasoning*. 2019;26(1):68-86.

33. Dayan M, Di Benedetto CA. Team intuition as a continuum construct and new product creativity: The role of environmental turbulence, team experience, and stress. *Research Policy*. 2011;40(2):276-286.

34. Faregh AS, Ashari S. Extraction of the scientific indicators of design: A theoretical approach on the relation of design and knowledge. *Journal of Fine Arts: Visual Arts*. 2022;28(1):5-15. (Persian)

35. Miles MB, Huberman AM. Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods. Beverly Hills, CA:Sage Publications;2002.

36. Goulding C. Grounded theory: A practical guide for management, business and market researchers. London:SAGE Publications; 2002. p. 131.

37. Boeije HR. Analysis in Qualitative Research. London:SAGE Publications;2010. (Persian)

38. Strauss A, Corbin J. Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques. Newbury Park, CA:Sage Publications;1990. p. 145.

39. Lee TW. Using qualitative methods in organizational research. Thousand Oaks, CA:Sage Publications;2001. p. 142.

40. Creswell JW. Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. 2nd ed. Boston, MA:Pearson;2005.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 96-107

Evaluation of UI/UX cognitive load by tracking mouse and analyzing placement duration

Bahareh Fouladlou[1], Meysam Sadeghi[2*], Naser Koleini Mamaghani[3], Maziar Rezaei[4]

1. MSc Graduate, Design-Creativity, Cognitive Sciences Department, Cognitive Science Institute, Tehran, Iran
2. Assistant Professor of Sensing and Measurement, Design-Creativity, Cognitive Sciences Department, Cognitive Science Institute, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Industrial Design Department, Architecture and Urban Planning, Elm-va-Sanaat University, Tehran, Iran
4. PhD Student, Design Studies, Art Faculty, Technische Universitat Braunschweig, Braunschweig, Germany

Recieved: 20 Feb. 2025
Revised: 9 Sep. 2025
Accepted: 14 Sep. 2025

Keywords
Cognitive load
Design UI/UX
Mouse tracking
Placement
Dashboard

Corresponding author
Meysam Sadeghi, Assistant Professor of Sensing and Measurement, Design-Creativity, Cognitive Sciences Department, Cognitive Science Institute, Tehran, Iran

Email: Meysamsadeghi7@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.27.2.96

Abstract

Introduction: In the UI/UX design process, effective communication with users and user-friendliness are considered, which can be measured as UI/UX cognitive load. This article uses a supervised mouse-pointer-tracking method to measure user response time for evaluating cognitive load. It has assessed the pavement management dashboard case study of the Road Maintenance and Transportation Organization (RMTO) of Iran.

Methods: This is a quantitative research with simple random sampling and a statistical population of the road maintenance experts (40 people) from RMTO. A mechanism has been defined for formulating and posing questions to users and for tracking mouse pointer movement to place answer. The statistical analysis, consistent with the t-student distribution, removes outliers and incomplete datasets to calculate cognitive load and performs sensitivity analyses of the dashboard's elements.

Results: The average data placement time in the dashboard, as a measure of cognitive load, is estimated at 15.2s. Sensitivity analysis shows that the year list filter has a high cognitive load, while the province list filter, despite greater complexity, has a lower cognitive load. This is due to the ability to filter provinces by clicking on them in the zoning map.

Conclusion: The proposed method can be applied to other UI/UX, especially dashboards, to evaluate their cognitive load. Additionally, statistical analyses such as heat mapping and A/B comparisons can be performed on the observed data.

Citation: Fouladlou B, Sadeghi M, Koleini Mamaghani N, Rezaei M. Evaluation of UI/UX cognitive load by tracking mouse and analyzing placement duration. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):96-107.

Extended Abstract

Introduction

Cognitive load refers to the mental effort required by the working memory during cognitive and perceptual activities. It is characterized by high speed and limited capacity, which can lead to rapid overflow (1, 3). Within the framework of Cognitive Load Theory, various studies by cognitive scientists have measured and reduced cognitive load (3).

Given the advances in digital technology and the need

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

for efficient human-computer interaction, reducing the cognitive load of UI/UX has received special attention (1, 3). Methods for measuring UI/UX cognitive load are categorized as follows:

1. Subjective measures the quality of user experience with one or more products (e.g., A/B testing, AHP).

2. Objective measures user reactions (e.g., heart rate, brain activity, eye movements, response time).

As the use of information dashboards and business intelligence for rapid and effective data presentation expands, designing UI/UX dashboards with optimal cognitive load becomes crucial (3). This research aims to use the method of measuring user response time when placing data on a management dashboard by tracking mouse pointer movement.

Although most related research has used unsupervised methods, the proposed method in this study is based on a supervised approach, evaluating the placement of dashboard data in response to specific questions. The results can be used to optimize dashboard design for optimal cognitive load.

This study uses the pavement management dashboard of the country's Road Maintenance and Transportation Organization as a case study. The dashboard, designed for managing the road maintenance process, includes four data panels: 1) Key Performance Indicators (KPI) panel, 2) Map panel showing pavement index zoning, 3) Pie chart panel displaying road length distribution based on pavement indices, and 4) Line chart panel showing changes in pavement index values by survey year. It also has four filter elements, including 1) List and map filter for selecting from 35 provincial road maintenance departments, 2) List and slider filter for selecting survey years (2016, 2021, 2023).

Methods

The research adopts a quantitative method with simple random sampling. Its population consists of 40 road maintenance experts from the road maintenance and transportation organization of Iran. The t-student statistical distribution with a lower limit of 20 samples is used to describe the statistical population.

Each participant is exposed to 12 categories of questions in the format "What is the value of {parameter} in {administrative level} {year}?" where the brackets ({}) define variables as follows:

1. {parameter}: Survey length (KM), maintenance cost (Billion Rials), and road pavement indices including PCI, IRI, RUT, and ETD.

2. {administrative level}: Country and province (35 items).

3. {year} including 2016, 2021, and 2023.

(e.g., "What is the length of surveyed lines (km) in the country?", "What is the PCI index for Tehran province?", and "What is the IRI index for Kerman province in 2021?").

The implemented iterative mechanism presents a question in each iteration. The user indicates the location of the answer on the dashboard by moving the mouse pointer over the relevant data. The movement path and time spent finding the answer, along with user information, are recorded in the database. These observations are refined as follows:

1. The Shapiro-Wilk test evaluates the conformity of the observations with the t-student distribution, and returns a p-value; if the p-value is greater than 0.05, the observations are deemed to be consistent with the t-student distribution.

2. The outliers are omitted for each user, checking if normalized observations $(x-\bar{x})/s$ (where x is the observed value, $\bar{x}$ is the mean, and SD is the standard deviation of observations) exceed 3, considering a confidence interval of 99.85% and a one-sided p-value of 0.15% or 0.0015 for random observations.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

3. Incomplete user datasets that did not examine all dashboard options are removed.

The average time of placement observation is used as a proxy for cognitive load across different states to perform a sensitivity analysis of the design components.

Results

Twenty-eight users participated in the evaluation by answering 413 placement questions. The p-value of the Shapiro-Wilk test was 0.2616, which is greater than 0.05, confirming conformity with the t-student distribution. During data refinement, 27 outlier questions and five users with incomplete evaluations were identified and removed.

The dashboard's overall cognitive load was 15.2 seconds. Applying year and provincial list filters increased the load by 57.8% and 65%, respectively, while applying both simultaneously increased it by 132.5%. Using a line chart instead of the year list filter decreased load by 14%, and using a zoning map instead of the provincial list filter decreased it by 29.6%.

Using a map for provincial department filtering significantly reduced cognitive load compared to a list-based filter. This is evident in the cognitive load for the provincial department filter being lower than that for the year filter, despite having more options (35 vs. 3). This is due to the map filter's alignment with the geographical nature and spatial distribution of departments. The slider filter did not reduce the cognitive load of the year list filter as effectively as the map filter did for the department filter. Implementing clickable graphic filters, such as assigning keys to each year in the design, could further reduce the cognitive load of this filter. Besides, the increase in cognitive load due to the addition of year and province filters was linear, with each causing an increase of about 4.8 and 5 seconds, respectively. This indicates that the independence of these two filters has been correctly incorporated into the design.

The provincial list filter, with 35 options, is classified as a complex element (more than 5s) due to a 5.4s time difference, which is reasonable given its many options. The year list filter, though offering just three options, is categorized as medium complexity and takes 3 to 5 seconds to load. The 4.8-second delay is longer than anticipated, suggesting a possible design flaw. This study measured UI/UX cognitive load using mouse pointer tracking on a pavement management dashboard. By posing questions and tracking user responses, researchers calculated cognitive load to optimize dashboard design. The findings can be applied to reduce cognitive load and improve user experience in information dashboards.

The proposed method applies to other UI/UXs, specifically dashboards, and allows for heat map analysis and A/B comparisons. This approach provides valuable insights for optimizing dashboard designs and improving user experience by reducing cognitive load.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This research is derived from the first author's master's thesis. Based on the assessment of the supervising professors and the education officials of the Cognitive Science Research Institute, this study did not require obtaining an ethics code.

Authors' contributions

In this research, the first author, as a student, wrote the article's main text. The second and third authors, as supervisors, guided all aspects of the research. The fourth author, as an advisor, contributed to advancing the research and participated in the review and revision of the article.

Funding

The present research was carried out at the authors' per-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

sonal expense.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to all the officials and students of Birjand City who have cooperated in this research.

Conflict of interest

There is no conflict of interest between the authors in this article.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
مقاله پژوهشی
صفحات ۱۰۷-۹۶

ارزیابی بارشناختی واسط گرافیگی/کاربری با رهگیری اشاره‌گر و تحلیل زمان جانمایی

بهاره فولادلو[۱]، میثم صادقی[۲*]، ناصر کلینی ممقانی[۳]، مازیار رضایی[۴]

۱. کارشناس ارشد گروه طراحی-خلاقیت علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
۲. استادیار سنجش و اندازه‌گیری گروه طراحی-خلاقیت علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه طراحی صنعتی دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۲
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۳

واژه‌های کلیدی
بارشناختی
طراحی واسط گرافیگی/کاربری
رهگیری اشاره‌گر
جانمایی
داشبورد

نویسنده مسئول
میثم صادقی، استادیار سنجش و اندازه‌گیری گروه طراحی-خلاقیت علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
ایمیل: Meysamsadeghi7@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.27.2.96

چکیده

مقدمه: در فرآیند طراحی UI/UX، ارتباط موثر با مخاطب و سهولت استفاده کاربر مدنظر است که در قالب بارشناختی UI?UX قابل اندازه‌گیری است. این مقاله از روش رهگیری اشاره‌گر ماوس به صورت نظارت شده برای اندازه‌گیری سرعت عمل کاربر برای اندازه‌گیری بارشناختی استفاده کرده و نمونه مطالعاتی داشبورد مدیریت روسازی راه سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور بررسی نموده است.

روش کار: این مقاله پژوهشی کمی با نمونه‌برداری تصادفی ساده می‌باشد که جامعه آماری آن کارشناسان نگهداری راه سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور (۴۰ نفر) می‌باشند. مکانیسمی برای تعریف و طرح پرسش از کاربران و در رهگیری حرکت اشاره‌گر ماوس برای جانمایی پاسخ تعریف شده است. فرآیند تحلیل آماری نتایج منطبق با توزیع آماری t-student شامل حذف مشاهدات پرت و محاسبه بارشناختی و تحلیل حساسیت المان‌های داشبورد تشریح شده است.

یافته‌ها: متوسط زمان جانمایی داده‌ها در داشبورد به عنوان بارشناختی معادل ۱۵/۲ ثانیه برآورد شده است. تحلیل حساسیت نیز نشان داده که فیلتر فهرستی بارشناختی بالایی دارد در حالی است که فیلتر فهرست اداره کل با وجود پیچیدگی بیشتر بارشناختی کمتری دارد. این امر ناشی از وجود قابلیت فیلتر اداره کل از طریق کلیک بر روی محدوده اداره کل در نقشه پهنه‌بندی است.

نتیجه‌گیری: روش پیشنهادی قابلیت اجرا بر روی انواع UI/UX داشبوردهای مختلف را دارد و می‌تواند برای ارزیابی بارشناختی آنها استفاده شود. به علاوه می‌توان تحلیل‌های آماری مانند نقشه داغ و مقایسه A/B روی داده‌های حاصله انجام داد.

مقدمه

بارشناختی (Cognitive Load) میزان درگیری حافظه کاری در جریان انجام فعالیت‌های شناختی و ادراکی می‌باشد (۳-۱). اگرچه حافظه کاری دارای سرعت بالا است، ظرفیت آن محدود است و به سرعت در جریان افزایش بارشناختی سرریز شده و تمرکز و تصمیم‌گیری فرد مختل می‌شود (۱). از این رو حفظ عملکرد موثر حافظه کاری با کنترل و کاهش بارشناختی وارد شده به آن دارای اهمیت می‌باشد.

در قالب تئوری بارشناختی (۴)، پژوهش‌های مختلفی در زمینه نحوه اندازه‌گیری و کاهش بارشناختی توسط متخصصین علوم ادراکی انجام شده است (۷-۵). با گسترش فن‌آوری دیجیتال و لزوم طراحی واسط‌های تعامل انسان و رایانه (Human-Computer Interaction (HCI)) کارآمد، اندازه‌گیری و کاهش بارشناختی (User Experience (UX))/(User Interface (UI)) مورد توجه خاص بوده است

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

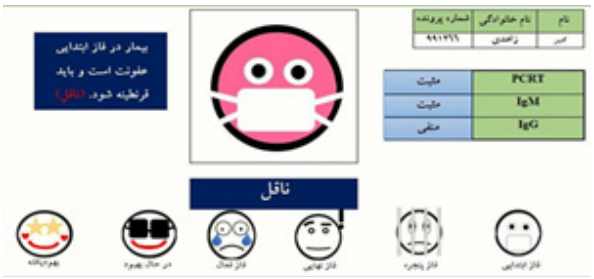
(۸-۱۳). با توجه به اینکه UI به نحوه مواجهه کاربر با واسط گرافیکی یک سامانه و UX به نحوه تعامل کاربر با فرآیندهای آن سامانه و تجربه تعامل با سامانه‌های مشابه می‌پردازند، لحاظ نمودن همزمان و ترکیبی UI/UX در تحلیل یک سامانه الزامی است (۱۲). روش‌های اندازه‌گیری بارشناختی UI/UX به ۲ دسته تقسیم می‌شوند (۱۴):

۱. ذهنی (Subjective) که کیفیت تجربه کاربران از یک یا چند محصول را اندازه‌گیری می‌کنند مانند آزمون A/B و تحلیل سلسله‌مراتبی (Analytic Hierarchy Process (AHP)).

۲. عینی (Objective) که کنش‌های کاربر را اندازه‌گیری می‌کنند مانند ضربان قلب، امواج فعالیت مغز، حرکات چشم و سرعت عمل کاربر.

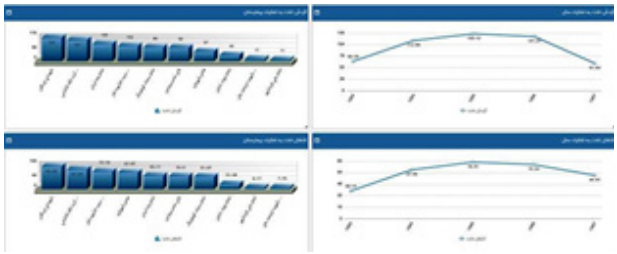
یک داشبورد «نمایشی بصری (Visual Presentation) از مهمترین اطلاعات مورد نیاز برای تأمین یک یا چند هدف/تصمیم که جهت ارائه بر روی نمایشگر رایانه در ابعاد یک صفحه طراحی شده است به گونه‌ای که با یک نگاه قابل بررسی باشد» (۱۵). با گسترش استفاده از داشبوردهای اطلاعاتی و هوش تجاری برای ارائه سریع و موثر داده‌ها، طراحی UI/UX داشبوردها با بارشناختی بهینه حائز اهمیت است (۱۵-۱۹) (شکل ۱).

(الف)



(ب)

(ج)



(د)

شکل ۱. نمونه‌هایی از داشبوردهای پیاده‌سازی شده در کشور: الف) داشبورد تجاری (۲۰)، ب) داشبورد نتیجه آزمایش (۲۱)، ج) داشبورد وضعیت پایداری شبکه برق (۲۲) و د) داشبورد نمایش وضعیت بیمارستان‌ها (۲۳)

هدف این پژوهش استفاده از روش عینی مبتنی بر اندازه‌گیری سرعت عمل کاربر در جانمایی داده‌ها در یک داشبورد مدیریتی از طریق رهگیری حرکت اشاره‌گر ماوس (Mouse Tracking) می‌باشد (۲۸-۲۴). این هدف با توجه به شکاف پژوهشی موجود ناشی از عدم مطابقت روش‌های اندازه‌گیری بارشناختی غیرنظارت شده (Unsupervised) استفاده شده در اغلب پژوهش‌های مشابه (۳۱-۲۹) با مشخصات ماهیتی داشبوردها است که نیازمند تعامل هدفمند کاربر با UI/UX می‌باشند. از این رو روش پیشنهادی این پژوهش مبتنی روشی نظارت شده (Supervised) بر اساس ارزیابی نحوه جانمایی داده‌های یک داشبورد در پاسخ به پرسش‌هایی مشخص را ارائه کرده است. نتایج حاصله می‌توانند جهت بهینه‌سازی طراحی داشبوردهای با بارشناختی بهینه استفاده شوند. در این پژوهش داشبورد مدیریت روسازی راه سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور به عنوان نمونه مطالعاتی استفاده شده است (شکل ۲) که با هدف مدیریت فرآیند مدیریت نگهداری راه‌ها (۳۴-۳۲) طراحی شده و شامل اجزای زیر است:

۱. پانل شاخص‌ها که حاوی مقادیر شاخص‌های کلیدی (Key Parameter Indicator (KPI)) (۲۵) داشبورد شامل طول خطوط برداشت شده (کیلومتر)، هزینه بهسازی (میلیارد ریال)، شاخص‌های روسازی شامل وضعیت روسازی (Pavement Condition (PCI)) (۳۶)، اندکس بین‌المللی ناهمواری (International (IRI)) Index

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Roughness Index) (۳۷)، شیارشدگی (Rutting (RUT)) (۳۶) و بافت (Estimated Texture Depth (ETD)) (۳۸).

۲. پانل نقشه که نقشه پهنه‌بندی شاخص‌های روسازی را در ۲ سطح ادارات کل و شهرستان‌ها با ترکیب رنگ استاندارد نمایش می‌دهد.

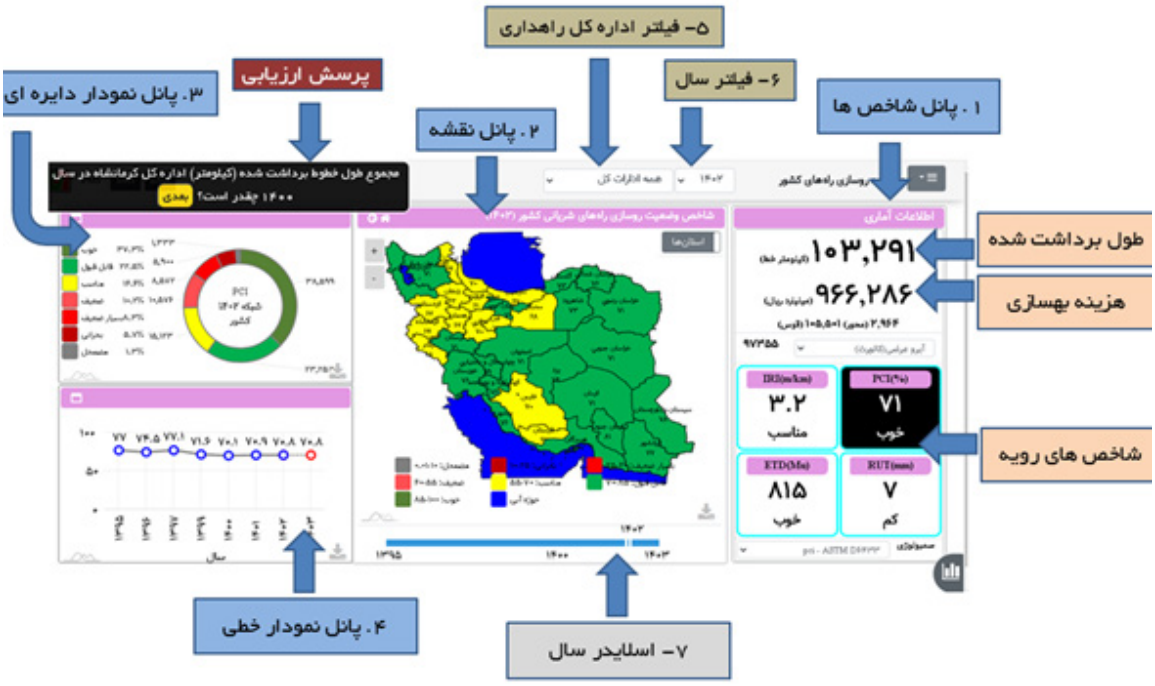
۳. پانل نمودار دایره‌ای که توزیع طول راه‌های کشور بر اساس شاخص‌های روسازی نمایش می‌دهد.

۴. پانل نمودار خطی که تغییرات مقادیر شاخص روسازی را بر اساس سال برداشت نمایش می‌دهد.

۵. فیلتر فهرستی اداره کل که شامل ۳۵ گزینه ادارات کل راهداری برای انتخاب اداره کل و تغییر سطح به شهرستان است.

۶. فیلتر فهرستی سال که شامل ۳ گزینه ۱۳۹۵، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ برای انتخاب سال برداشت است.

۷. اسلایدر سال که مشابه فیلتر فهرست سال است و به صورت گرافیکی عمل می‌کند.



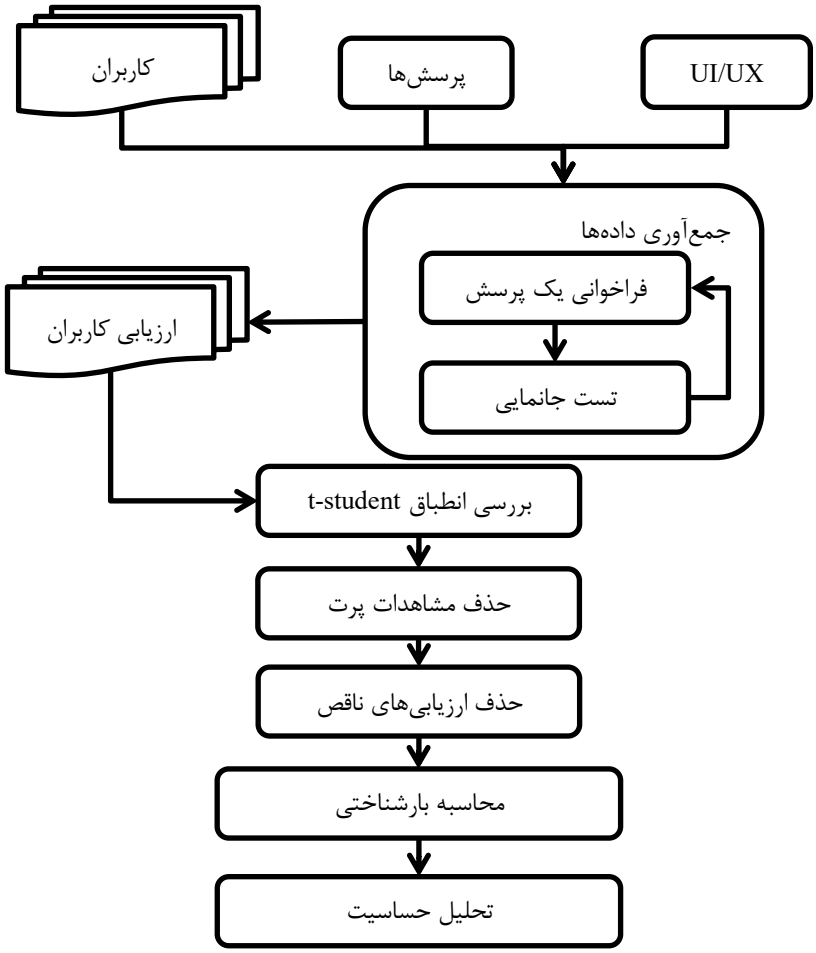
شکل ۲. اجزای داشبورد مورد مطالعه

روش کار

روش پژوهش حاضر کمی با نمونه‌برداری تصادفی ساده می‌باشد. جامعه پژوهش کارشناسان نگهداری راه سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور می‌باشند (۴۰ نفر) که قبلا از داشبورد استفاده نکرده‌اند و به صورت اختیاری مشارکت نموده‌اند. بر این اساس توزیع آماری t-Student با حد پایین ۲۰ نمونه آماری برای توصیف جامعه آماری استفاده شده است (۳۹، ۴۰).

بر اساس فرآیند روش کار نمایش داده شده در شکل ۳ هر فرد مشارکت‌کننده در معرض ۱۲ دسته پرسش با فرمت «**مقدار** {**پارامتر**} در {**سطح تقسیماتی**} {**سال**} **چقدر است**؟» قرار می‌گیرد. بخش‌های داخل آکولاد ({}) متغیر می‌باشند (جدول ۱). به عنوان نمونه پرسش‌های «طول خطوط برداشت شده (کیلومتر) کشور چقدر است؟»، «شاخص PCI اداره کل تهران چقدر است؟» و «شاخص IRI اداره کل کرمان در سال ۱۴۰۰ چقدر است؟» قابل طرح می‌باشند.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



شکل ۳. فرآیند روش کار

جدول ۱. مقادیر متغیر در فرمت پرسش

متغیر	مقادیر	تعداد
پارامتر	۱. طول خطوط برداشت‌شده (کیلومتر) ۲. هزینه بهسازی (میلیارد ریال) ۳. شاخص وضعیت روسازی o IRI o RUT o ETD o PCI (پیش فرض)	۳
سطح تقسیماتی	۱. کشور (پیش فرض) ۲. اداره کل	۲
سال	۱. ۱۴۰۲ (پیش فرض) ۲. ۱۴۰۰ ۳. ۱۳۹۵	۲

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

جهت جمع‌آوری داده‌ها مکانیسمی ایجاد گردید که در هر تکرار یکی از ۱۲ کلاس پرسش را مطرح می‌کند و کاربر محل پاسخ را در داشبورد با بردن اشاره‌گر ماوس بر روی داده مربوطه مشخص می‌نماید. بدین ترتیب مسیر حرکت و مدت زمان صرف شده برای یافتن پاسخ به همراه مشخصات کاربر در پایگاه داده ثبت می‌شود. جهت پالایش داده‌ها مراحل زیر انجام می‌شود (شکل ۳):

- جهت بررسی انطباق مشاهدات با توزیع t-student آزمون شاپیرو-ویلک انجام می‌شود که در صورت انطباق مقدار P حاصله از ۰/۰۵ بیشتر می‌باشد.
- سپس به ازای هر کاربر مشاهدات جانمایی نرمال $\frac{x-\bar{x}}{s}$ محاسبه می‌شوند که در این رابطه x مقدار مشاهده، $\bar{x}$ میانگین و s انحراف معیار مشاهدات است. مشاهدات با مقدار نرمال بیشتر از ۳، معادل ۳ برابر انحراف معیار، با احتساب بازه اطمینان معادل ۹۹/۸۵ درصد و مقدار P یک طرفه معادل ۰/۱۵ درصد یا ۰/۰۰۱۵ برای اتفاقی بودن مشاهدات، به عنوان مشاهدات پرت حذف می‌شوند.
- داده‌های کاربرانی که در جریان ارزیابی همه گزینه‌های داشبورد را مورد بررسی قرار نداده‌اند به عنوان داده‌های ناقص حذف می‌گردند.

در انتها متوسط زمان مشاهدات جانمایی، معادل بارشناختی، محاسبه می‌گردد. این مقدار به ازای هر یک از کلاس‌های داده نیز محاسبه می‌شود و برای ارزیابی حساسیت بارشناختی اجزای مختلف طراحی استفاده می‌شود.

جمع‌آوری داده‌ها با هماهنگی دفتر آموزش، توسعه و هوش مصنوعی سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای صورت گرفته است. این دفتر متولی سامانه‌های مدیریت زیرساخت نگهداری راه‌ها و داشبورد مدیریتی مورد استفاده در این پژوهش می‌باشد و از لحاظ ساختار سازمانی اجازه توسعه و پژوهش در حوزه وزارت راه و شهرسازی را دارد.

یافته‌ها

۲۸ کاربر با پاسخگویی به ۴۱۳ پرسش جانمایی در ارزیابی مشارکت داشته‌اند. مقدار احتمال پی آزمون شاپیرو-ویلک معادل ۰/۲۶۱، بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد که موید انطباق با توزیع t-student است. ضمنا در جریان پالایش داده، ۲۷ پرسش پرت و ۵ کاربر دارای ارزیابی ناقص تشخیص داده و حذف شدند. متوسط زمان جانمایی معادل بارشناختی برای حالت‌های مختلف محاسبه شده است (جدول ۲).

جدول ۲. متوسط زمان جانمایی معادل بارشناختی در داشبورد

مجموعه پرسش‌ها	متوسط زمان جانمایی (ثانیه)
همه	۱۵/۲
بدون اعمال فیلتر	۸/۳
با اعمال فیلتر سال	۱۳/۱
شاخص نگهداری با اعمال فیلتر سال با فهرست	۱۵/۱
شاخص نگهداری با اعمال فیلتر سال با نمودار	۱۳/۳
با اعمال فیلتر اداره کل	۱۳/۷
شاخص نگهداری با اعمال فیلتر اداره کل با فهرست	۱۶/۲
شاخص نگهداری با اعمال فیلتر اداره کل با نقشه	۱۲/۵
با اعمال فیلتر سال و فیلتر اداره کل	۱۹/۳

با ذکر این نکته که بارشناختی داشبورد معادل ۱۵/۲ ثانیه برآورد شده است (جدول ۲)، نتایج زیر قابل ذکر است:

- اعمال فیلتر فهرست سال منجر به افزایش حدود ۵۷/۸ درصدی بارشناختی از ۸/۳ به ۱۳/۱ ثانیه شده است.
- اعمال فیلتر اداره کل منجر به افزایش حدود ۶۵ درصدی بارشناختی از ۸/۳ ثانیه به ۱۳/۷ ثانیه شده است.
- اعمال فیلتر همزمان سال و اداره کل منجر به افزایش حدود ۱۳۲/۵ درصدی بارشناختی از ۸/۳ ثانیه به ۱۹/۳ ثانیه شده است.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

• استفاده از نمودار خطی روند تغییرات شاخص روسازی به جای فهرست سال جهت تعیین پرسش شاخص نگهداری با اعمال فیلتر سال، منجر به کاهش حدود ۱۴ درصدی بارشناختی از ۱۵/۱ ثانیه به ۱۳/۳ ثانیه شده است.

• استفاده از نقشه پهنه‌بندی تغییرات شاخص روسازی به جای فهرست اداره کل جهت تعیین پرسش شاخص نگهداری با اعمال فیلتر اداره کل، منجر به کاهش حدود ۲۹/۶ درصدی بارشناختی از ۱۶/۲ ثانیه به ۱۲/۵ ثانیه شده است.

بحث

بر اساس یافته‌های این پژوهش، مباحث زیر قابل ذکر می‌باشد:

• استفاده از المان‌های جایگزین فیلترهای مبتنی بر فهرست مانند فیلتر بر اساس نمودار و نقشه می‌تواند به کاهش بارشناختی بیانجامد. بدین ترتیب لازم است استفاده از المان‌های فیلتر جایگزین فیلترهای فهرستی در طراحی‌ها جهت کاهش بارشناختی مورد توجه قرار گیرد.

• استفاده از نقشه جهت فیلتر اداره کل نقش قابل توجهی در کاهش بارشناختی قیلتر فهرست اداره کل داشته است به صورتی که بارشناختی فیلتر اداره کل با وجود بیشتر بودن تعداد گزینه‌های آن (۳۵ گزینه) نسبت به فیلتر سال (۳ گزینه) کمتر شده است. این امر ناشی از تطابق فیلتر نقشه با ماهیت جغرافیایی و توزیع مکانی اداره‌های کل می‌باشد.

• فیلتر اسلایدر نتوانسته مانند فیلتر نقشه بارشناختی فیلتر فهرست سال را کاهش دهد. برای این منظور استفاده از فیلترهای گرافیکی قابل کلیک مانند تخصیص کلید به هر سال در طراحی می‌تواند بارشناختی این فیلتر را بیشتر کاهش دهد.

• اختلاف زمان حدود ۵/۴ ثانیه‌ای ناشی از اعمال فیلتر فهرست اداره کل، فیلتر مزبور را در زمره فیلتر فهرست با پیچیدگی پیچیده (بیشتر از ۵ ثانیه) قرار می‌دهد. با توجه به این که فیلتر مزبور دارای ۳۵ گزینه است سطح پیچیدگی این فیلتر منطقی می‌باشد.

• اختلاف زمان حدود ۴/۸ ثانیه‌ای ناشی از اعمال فیلتر فهرست سال، فیلتر مزبور را در زمره فیلتر فهرست با پیچیدگی متوسط (۵-۳ ثانیه) قرار می‌دهد. این در حالی است که فیلتر مزبور دارای ۳ گزینه است و باید سطح پیچیدگی پایین (۲-۱ ثانیه) داشته باشد. این مسأله می‌تواند ناشی از عدم طراحی صحیح این المان باشد. جابه‌جا کردن فیلتر فهرست سال با اداره کل جهت تغییر ترتیب انتخاب آنها می‌تواند ارزیابی شود.

• افزایش بارشناختی ناشی از افزایش فیلتر سال و اداره کل به صورت خطی بوده است و هر یک به ترتیب باعث افزایش حدود ۴/۸ ثانیه و ۵ ثانیه بارشناختی در این سامانه شده است. این امر نشان می‌دهد که استقلال این دو فیلتر به درستی در طراحی لحاظ شده است.

نتیجه‌گیری

این مقاله با هدف محاسبه بارشناختی UI/UX با محاسبه مدت زمان جانمایی داده‌ها از طریق روش رهگیری اشاره‌گر ماوس انجام شده است. با توجه به اهمیت بارشناختی داشبوردهای اطلاعاتی، محاسبه بارشناختی داشبورد مدیریتی روسازی سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور به عنوان مطالعه موردی انجام شده که مبتنی بر طرح پرسش و رهگیری یافتن پاسخ توسط کاربر در داشبورد مزبور می‌باشد. نتایج نشان داده که امکان محاسبه بارشناختی کلی و جزءبه‌جزء المان‌های طراحی UI/UX جهت تحلیل حساسیت وجود دارد. در نمونه داشبورد بررسی شده، علاوه بر بارشناختی کلی معادل ۱۵/۲ ثانیه، بارشناختی بالای فیلتر فهرست سال معادل ۴/۸ ثانیه، کاهش بارشناختی فیلتر اداره کل با استفاده از نقشه پهنه‌بندی معادل ۳/۷ ثانیه مشخص شده است. روش پیشنهادی در مورد سایر UI/UX ها، بالاخص داشبوردها، قابل اجرا می‌باشد و امکان انجام تحلیل‌های نقشه داغ و مقایسه A/B وجود دارد. ضمنا با این روش امکان مقایسه بارشناختی بین داشبوردهای مختلف و در صورت نیاز تعیین و انتخاب داشبورد با کمترین بارشناختی فراهم می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این پژوهش مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول می‌باشد. بر اساس تشخیص اساتید راهنما و مسئولین آموزش پژوهشکده علوم شناختی، این پژوهش نیازی به اخذ کد اخلاق نداشته است.

مشارکت نویسندگان

در این پژوهش، نویسنده اول به عنوان دانشجو در نوشتن متن اصلی مقاله، نویسنده دوم و سوم به عنوان اساتید راهنما نسبت به تمام جنبه‌های پژوهش نظارت داشته‌اند و نویسنده چهارم به عنوان استاد مشاور در پیشبرد پژوهش و بازبینی و اصلاح مقاله مشارکت داشته‌اند.

منابع مالی

این پژوهش با هزینه‌های شخصی نویسندگان انجام شده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از دفتر آموزش، توسعه و هوش مصنوعی سازمان راهداری

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

و حمل و نقل جاده‌ای و کارشناسانی که در این پژوهش مشارکت نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان در این پژوهش تعارض منافعی وجود ندارد.

References

1. Baddeley A. Working memory. *Science*. 1992;255(5044):556-559.

2. Bannert M. Managing cognitive load—recent trends in cognitive load theory. *Learning and Instruction*. 2002;12(1):139-146.

3. Zangeneh H, Jamshidi MP, Velayati E, Aboulghasemi E. Management of the cognitive load in design and production of electronic contents. *Journal of Educational Technologies in Learning*. 2017;1(4):105-124. (Persian)

4. Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*. 1988;12(2):257-285.

5. Plass JL, Moreno R, Brunken R. Cognitive load theory. Edinburgh, Scotland:Cambridge University Press;2010.

6. Sweller J, Ayres P, Kalyuga S. Cognitive load theory. London:Springer;2011.

7. Ayres P, Paas F. Cognitive load theory: New directions and challenges. *Applied Cognitive Psychology*. 2012;26(6):827-832.

8. Paas F, Tuovinen JE, Tabbers H, Van Gerven PWM. Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*. 2003;38(1):63-71.

9. Kalyuga S. Cognitive load factors in instructional design for advanced learners. New York:Nova Science Publishers, Inc.;2009.

10. Julien J. Cognition & The intrinsic user experience. UX Magazine. 2013. https://uxmag.com/articles/cognition-the-intrinsic-user-experience.

11. Chen F, Zhou J, Wang Y, Yu K, Arshad SZ, Khawaji A, et al. Robust multimodal cognitive load measurement. London:Springer;2016.

12. Martin D. 5 Cognitive psychology theories that contribute to the quality of UX design. UX Magazine. 2021. https://uxmag.com/articles/5-cognitive-psychology-theories-that-contribute-to-the-quality-of-ux-design.

13. Chipman A. UX/UI Design 2022: A complete beginners to pro step by step guide to UX/UI design and mastering the fundamentals of web design with latest tips & techniques. Tempe, Arizona:Arizona State University:2022. pp. 9-14.

14. Kosch T, Karolus J, Zagermann J, Reiterer H, Schmidt A, Woźniak PW. A survey on measuring cognitive workload in human-computer interaction. *ACM Computing Surveys*. 2023;55(13s):1-39.

15. Few S. Information dashboard design. California:O'Reilly;2006.

16. Cowan N. The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*. 2001;24(1):87-114.

17. Janes A, Sillitti A, Succi G. Effective dashboard design. *Cutter IT Journal*. 2013;26(1):17-24.

18. Sisense. Dashboard design best practices – 4 key principles, 2023. Available from: https://www.sisense.com/blog/4-design-principles-creating-better-dashboards/.

19. Gartner. Business Intelligence (BI) 2024. https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi.

20. Houshan. Design and implementation of management dashboards 2022. https://hooshangroup.com/. (Persian)

21. Khajehgoodari S, Rahdar M. Design of a dashboard for healthcare professionals and managers in COVID-19 epidemic. *Journal of Military Medicine*. 2020;22(10):1013-1024. (Persian)

22. Nezam Pour A, Abdali Mohammadi F, Mardouhi F. Design of power transmission dashboard based on BI and data mining

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

techniques using OLAP. Proceeding of the 3rd Conference of Applied Researches in Power Engineering; 2022 June 9-13; Ahvaz, Iran;2022. (Persian)

23. SKUMS. Managerial Dashboard of Medical University of Shahre-Kord; 2023. https://skums.ac.ir/Dashboard. (Persian)

24. Arroyo E, Selker T, Wei W. Usability tool for analysis of web designs using mouse tracks. CHI'06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems; Montreal, Quebec, Canada; 2006. pp. 484-489.

25. Freeman JB, Ambady N. MouseTracker: Software for studying real-time mental processing using a computer mouse-tracking method. *Behavior Research Methods*. 2010;42(1):226-241.

26. Hendershot RH, Hu BA, Johnson EK, Roy DM. Using mouse movements to predict reading comprehension. Proceeding of the 2016 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI): ACM;2016. pp. 1234-1245.

27. Kieslicha PJ, Henningera F, Wulff DU, Haslbecke JMB, Schulte-Mecklenbeckd M. Mouse-tracking: A practical guide to implementation and analysis. In: Schulte-Mecklenbeck M, Kuhberger A, Johnson JG. A handbook of process tracing methods. 2nd ed. New York:Routledge;2018. pp. 111-130.

28. KeyMander. Understanding mouse performance with KeyMander 2 2024. http://keymander2.com/thread/185/1.

29. Maldonado M, Dunbar E, Chemla E. Mouse tracking as a window into decision making. *Behavior Research Methods*. 2019;51(2):1085-1101.

30. Phonexa. Your guide to mouse tracking: Mastering user engagement & analytics: Phonexa.com; 2023. https://phonexa.com/blog/mouse-tracking-guide/.

31. Meyer T, Kim AD, Spivey M, Yoshimi J. Mouse tracking performance: A new approach to analyzing continuous mouse tracking data. *Behavior Research Methods*. 2024;56:4682-4694.

32. Robinson R. Road maintenance management: Concepts and systems. Houndmills, Basinqstoke, Hampshire:Macmillian Press;1998.

33. Shahin MY. pavement management for airports, roads and parking lots. 2nd ed. New York:Springer;2005.

34. Abadie S, Hamilton J. Road maintenance essentials: Ensuring safety and longevity 2024. https://www.procore.com/library/road-maintenance.

35. Parmenter D. Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs. Hoboken, New Jersey:-John Wiley & Sons, Inc.;2020.

36. ASTM-D6433. Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys. West Conshohocken, PA, USA:American Society for Testing and Materials;2023.

37. ASTM-E1927. Standard guide for conducting subjective pavement ride quality ratings. West Conshohocken, PA, USA:American Society for Testing and Materials;2023.

38. ASTM-E1845. Standard practice for calculating pavement macrotexture mean profile depth. West Conshohocken, PA, USA:American Society for Testing and Materials;2023.

39. Forbes C, Evans M, Hastings N, Peacock B. Statistical distributions. Hoboken, New Jersey:John Wiley & Sons, Inc.;2010.

40. Ross SM. Introductory statistics. 4th ed. Cambridge, Massachusetts:Academic Press;2017.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Advances in Cognitive Sciences
Vol 27, No. 2, Summer 2025
Research Article
Pages 108-121

Simulation or Abstraction? Syntactic and sensory modality role in metaphor comprehension

Rouzbeh Shamsa[1], Mehdi Purmohammad[2*], Ali Mashhadi[3], Zunareh Salimi[4]

1. PhD Student in Cognitive Linguistics, Institute of Higher Education in Cognitive Sciences, Tehran, Iran
2. Researcher, Department of Education, University of Alberta, Canada
3. Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
4. Assistant Professor, Department of Psychiatry, Ibn Sina Psychiatric Hospital of Mashhad, Mashhad University of Medicine, Mashhad, Iran

Recieved: 29 Jan. 2025
Revised: 9 Aug. 2025
Accepted: 19 Aug. 2025

Keywords
Syntactic metaphors
Sensory metaphors
Bowdle and Gentner's Career of Metaphor Model
Direct and indirect access models
Abstraction

Corresponding author
Mehdi Purmohammad, Researcher, Department of Education, University of Alberta, Canada

Email: Purmoham@ualberta.ca

doi.org/10.30514/icss.27.2.108

Abstract

Introduction: A broad consensus exists among theorists that metaphor comprehension involves assigning semantic features from the source to the target. However, disagreements exist regarding the nature of the semantic content activated during metaphor processing. The Direct Access Model (classification), aligning with the simulation view, asserts that metaphorical and literal expressions can be processed in parallel, following the same pathways and mechanisms. In contrast, Dual Access Models (analogy) argue that metaphor comprehension occurs only after identifying common features and inferring from the source to the target. This study aims to examine which of these theories better explains metaphor processing.

Methods: Using the Cardillo Metaphor Battery (2010), the effects of syntactic form (nominal vs. verbal metaphors) and sensory-motor modality (auditory vs. motor metaphors) were investigated as independent variables, with comprehension ease as the control variable. Forty-one participants (aged 22 to 44) read the sentences and judged their comprehensibility. Reaction time was recorded as an indicator of processing efficiency.

Results: The results showed that processing nominal metaphors took more time and were more challenging than verbal metaphors, and motor metaphors were processed more slowly and with greater difficulty than auditory metaphors ($P<0.001$).

Conclusion: These findings are inconsistent with direct access models, such as the classification model, suggesting that no significant differences were found in sentence processing when various factors are controlled. Despite controlling for influential variables, higher cognitive costs were observed in both syntactic and sensory dimensions. The results are more consistent with indirect access models, such as analogy theories, and particularly with Bowdle and Gentner's (2005) Career of Metaphor Hypothesis, emphasizing that metaphorical meaning interferes with literal interpretations. The increased cognitive load may reflect the difficulty of accessing semantic or conceptual levels in long-term memory.

Citation: Shamsa R, Purmohammad M, Mashhadi A, Salimi Z. Simulation or Abstraction? Syntactic and sensory modality role in metaphor comprehension. Advances in Cognitive Sciences. 2025;27(2):108-121.

Extended Abstract

Introduction

A broad agreement exists among theorists that the processing of metaphorical meaning involves the assignment of semantic features relevant to the vehicle to the subject. However, there is controversy about the nature of the semantic representations that become available during metaphor processing. One contributing factor to the inconsistent findings is related to the instruments used to measure metaphor comprehension. In dual-ac-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

cess (indirect) accounts, metaphor comprehension involves the activation and subsequent inhibition of verbal information from attention. Thus, the subject and carrier are scanned for commonalities in their structures. Furthermore, only after these commonalities have been established are inferences drawn from the carrier to the subject. The direct access model, which is close to the simulation view, states that the processing of metaphor and literal phrases can be processed in parallel and at the same time follow and use the same mechanisms and pathways. In the same way, the understanding of metaphor is achieved by placing the subject of the metaphor in the category or category represented by the carrier. Which of the proposed theories best explains how metaphors are actually processed? The main issue is to consider factors such as the sensory-motor modality and syntax, which can help us understand how metaphors are understood. To address the various theories of metaphor comprehension and tackle the challenges in this field, specifically regarding the roles of syntax and sensory-motor modalities, this study utilized the Cardillo 2010 metaphor package. This package has been standardized by researchers in Iran. The earlier-mentioned metaphor package has observed that the correctness of metaphor, sensory-motor modality, and syntactic aspects control the test materials. Therefore, propositional metaphors and sensory-motor modality have also been included in the metaphor package of the present study. By controlling these factors, this study tries tries to understand which models of metaphor comprehension the obtained results will support.

Methods

This study investigated the differences in the comprehension of syntactic and sensory metaphors in Participants. The present study tested the hypothesis affecting metaphor comprehension, considering familiarity, syntax, and modality with metaphor as independent variables and ease of comprehension as a control variable. Reaction time was used to examine the comparison of the processing time of metaphorical and literal sentences. Participants were asked to read and judge novel nominal metaphorical sentences (A is a B) and novel propositional metaphors, as well as literal sentences. The sample of the present study consisted of 41 individuals with an age range of 22 to 44 years. Cardillo's Metaphorical Package was administered to both groups: Cardillo's (2010) standardized metaphorical package was divided into three conditions: familiarity (literal sentences, metaphor), modality (auditory, visual, and motor metaphors), and syntax (nominal and verb metaphors.

Results

The results of the present study reveal that the reaction time and comprehension rate of noun sentences were significantly different from verb sentences ($P<0.01$). In general, Participants responded to auditory and motor noun sentences in a longer time and, in other words, more slowly. The reaction time and the comprehension rate of auditory sentences were significant, compared to motor ($P<0.001$), and Participants understood the motor modality more slowly compared to the auditory aspect.

Conclusion

The present study indicates that participants responded to noun sentences more difficult than verb sentences, and, in the sensory modality, auditory sentences were difficult than motor sentences. Contrary to what direct access models suggest, no significant difference was found in the processing of sentences, and similar processes underlie the comprehension of both metaphorical and literal expressions. Even after accounting for influential factors, metaphorical sentences impose a higher cognitive load for semantic processing compared to literal sentences. Additionally, they have a more significant cognitive

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

impact. It is the syntactic and sensory aspects that are inconsistent with direct access models, such as categorization. The slower performance in the comprehension of metaphorical and literal sentences has been interpreted as evidence for direct access, consistent with the career of metaphor hypothesis of Bodle and Genter (2005), in that metaphorical meaning interferes with the literal sense of the sentences. A higher cost that could reflect difficulty accessing semantic or conceptual levels in long-term memory.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Shahid Beheshti University of Tehran, Institute of Cognitive Sciences, code number (IR.UT.IRICSS.REC.1401.028). Participants provided written informed consent and received either financial compensation for participating in the assessment.

Authors' contributions

All four authors designed and prepared the study. The first author drafted the manuscript, prepared the text of the article, and collected and analyzed the data. The second author supervised the discussion and conclusions, and the third and fourth authors were responsible for the final review of the study.

Funding

No financial support has been received from any organization.

Acknowledgments

The authors extend their gratitude to all the evaluators and participants in the study.

Conflict of interest

The authors declared that they had no potential conflict of interest.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴
صفحات ۱۲۱-۱۰۸
مقاله پژوهشی

شبیه‌سازی یا انتزاع؟ نقش وجه نحوی و حسی در درک استعاره

روزبه شمسا[۱]، مهدی پورمحمد[۲*]، علی مشهدی[۳]، زنیره سلیمی[۴]

۱. دانشجوی دکتری زبان‌شناسی شناختی، مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲.پژوهشگر، دپارتمان آموزش، دانشگاه آلبرتا، کانادا
۳. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۴. استادیار گروه روان‌پزشکی، بیمارستان روان‌پزشکی ابن‌سینای مشهد، دانشگاه پزشکی مشهد، مشهد، ایران

دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۸

واژه‌های کلیدی
استعاره‌های نحوی
استعاره‌های حسی
الگوی حامل استعاره Bowdle و Gentner
مدل‌های دسترسی مستقیم و غیرمستقیم
شبیه‌سازی
انتزاع

نویسنده مسئول
مهدی پورمحمد، پژوهشگر، دپارتمان آموزش، دانشگاه آلبرتا، کانادا
ایمیل: Purmoham@ualberta.ca

doi.org/10.30514/icss.27.2.108

چکیده

مقدمه: میان نظریه‌پردازان توافق گسترده‌ای وجود دارد که پردازش معنای استعاری شامل اختصاص ویژگی‌های معنایی حامل به موضوع است. با این حال، دربارهٔ ماهیت معنایی که در طول پردازش استعاره فعال می‌شود، اختلاف نظرهایی وجود دارد. مدل دسترسی مستقیم (طبقه‌بندی) که به دیدگاه شبیه‌سازی نزدیک است، تصریح می‌کند که پردازش استعاره و عبارات تحت‌اللفظی می‌توانند به طور موازی انجام شده و از مسیرها و مکانیسم‌های یکسانی پیروی کنند. در مقابل، در مدل‌های دسترسی دوگانه (قیاس)، درک استعاره تنها پس از ایجاد نقاط مشترک و استنتاج از حامل به موضوع رخ می‌دهد. هدف این مطالعه بررسی این است که کدام یک از این نظریه‌ها بهتر می‌تواند پردازش استعاره را توضیح دهد.

روش کار: با استفاده از بسته استعاره Cardillo (۲۰۱۰)، تأثیر وجه نحوی (جملات اسمی و فعلی) و وجه حسی_حرکتی (جملات شنیداری و حرکتی) به عنوان متغیرهای مستقل و سهولت درک به عنوان متغیر کنترل بررسی شد. ۴۱ شرکت‌کننده (۲۲ تا ۴۴ سال) جملات را خوانده و میزان درک‌پذیری آنها را قضاوت کردند. زمان واکنش به عنوان شاخص پردازش ثبت شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که پردازش جملات اسمی نسبت به فعلی و جملات حرکتی نسبت به شنیداری زمان بیشتری نیاز دارد و دشوارتر است ($P<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: این نتایج با مدل‌های دسترسی مستقیم مانند طبقه‌بندی، که تأکید دارند تفاوت معناداری در پردازش جملات با کنترل عوامل مختلف وجود ندارد، همسو نیست. علی‌رغم کنترل عوامل تأثیرگذار، هزینه شناختی بیشتری هم در وجه نحوی و هم در وجه حسی مشاهده شد. این نتایج با نظریه‌های دسترسی غیرمستقیم نظیر قیاس و به ویژه با فرضیهٔ کارراههٔ استعاره Bowdle و Gentner (۲۰۰۵) همسو است. این فرضیه تأکید می‌کند که معنای استعاری با جملات تحت‌اللفظی تداخل دارد و هزینه‌های شناختی بالاتر می‌تواند نشان‌دهندهٔ دشواری دسترسی به سطوح معنایی یا مفهومی در حافظهٔ بلندمدت باشد.

مقدمه

سازوکارهای شناختی که مسئول درک استعاره هستند، در طول چند دههٔ گذشته توجه بسیاری از پژوهش‌ها را به خود جلب کرده‌اند. تغییر معنایی واژه‌ها وقتی که به صورت استعاری استفاده می‌شوند، یکی از دلایل علاقه به این حوزه (۱) است. در استعاره، مفاهیم مرتبط جفت می‌شوند تا ارتباطی معنادار خلق شود (۲). از این رو استعاره سازوکاری است که از طریق آن، مفاهیم انتزاعی را درک می‌کنیم و استدلال انتزاعی را انجام می‌دهیم (۳) با استفاده از استعاره‌ها، ویژگی‌های یک مفهوم (حامل) به مفهوم دیگر (موضوع) منتقل می‌شوند و زمینهٔ معنایی موضوع را با مفاهیم ضمنی منبع غنی می‌کنند. در بیشتر موارد، دامنهٔ حامل ملموس‌تر است و بنابراین درک دامنهٔ موضوع انتزاعی‌تر را افزایش می‌دهد (۴).

در میان نظریه‌پردازان توافق گسترده‌ای وجود دارد که پردازش معنای

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

استعاری شامل اختصاص ویژگی‌های معنایی مرتبط حامل به موضوع است. با این حال، دربارهٔ ماهیت ارائه‌های معنایی که در طول پردازش استعاره در دسترس قرار می‌گیرند، بحث‌وجدل وجود دارد. کدام یک از نظریه‌های پیشنهادی بهتر توضیح می‌دهد که استعاره‌ها در واقع چگونه پردازش می‌شوند؟ جواب این سؤال آنقدر ساده نیست. مسئلهٔ اصلی، در نظر گرفتن عوامل تأثیرگذار و مطرح در نظریه‌های تبیین‌کننده استعاره همچون نقش عوامل آشنایی و درستی استعاری، وجه حسی_حرکتی، نحو و عملکردهای اجرایی است که می‌توانند به فهم ما از چگونگی درک استعاره کمک کنند. در ابتدای بررسی زمان‌بندی پردازش استعاری و لغوی، دیدگاه برجسته در زبان‌شناسی شناختی این بود که درک استعاره شامل فرایندی زنجیره‌ای سه مرحله‌ای است: مردم ابتدا معنای تحت‌اللفظی جملات را استخراج می‌کنند، سپس این معنی را در برابر متن آزمایش می‌کنند و سپس (اگر معنای تحت‌اللفظی نتواند معنی را ایجاد کند) به دنبال معنای غیر تحت‌اللفظی می‌گردند که مدل سه مرحله‌ای به طور گسترده آزمایش و به طور کامل رد شد (۵). مدل عمل‌گرایانه استاندارد استدلال می‌کند که معنای تحت‌اللفظی جمله در ابتدا پردازش می‌شود و معانی مجازی تنها پس از ردِ معنای تحت‌اللفظی قابل‌دسترسی هستند (۶). آنها از دیدگاه استعاره مفهومی Lakoff و Johnson الهام گرفته‌اند که مدعی است شنونده باید به ارتباط کلی بین دو مقوله اشاره کند تا استعاره را درک کند (۷).

دیدگاه شبیه‌سازی با نظریه شناخت بدن‌مند یا رویکرد نگاشت مفهومی سازگار است که در آن استدلال می‌شود فرایند درک استعاره بر شبیه‌سازی‌های سیستم‌های حسی حرکتی در مغز مبتنی است (۷). بنابراین این دیدگاه از نظر کیفی با مدل‌های صرفاً انتزاعی مانند نگاشت ساختاری (قیاس) متفاوت است (۸). در این راستا، الگوی دسترسی مستقیم که به دیدگاه شبیه‌سازی نزدیک است، تصریح می‌کند پردازش استعاره و عبارت تحت‌اللفظی می‌توانند به طور موازی پردازش شود و در همان زمان مکانیسم‌ها و مسیرهای یکسان و مشابه پیروی و به کار گیرند (۶). این مدل بر نقش بافت تأکید می‌کنند و پیشنهاد می‌کنند که مشارکت کنترل بازدارنده به برجستگی (برای مثال قراردادی بودن) استعاره بستگی دارد. هرچه بیشتر از استعاره‌ای مرسوم یا رایج استفاده شود، بدون نیاز به کنترل بازدارنده، معنای مجازی برجسته‌تر و قابل دسترس‌تر خواهد بود (۹). Westbury (۲۰۲۲) نقل می‌کند که Giora (۱۹۹۹) که مدل برجستگی مدرج (Gradient Salience) را پیشنهاد داد، می‌گوید نه استعاری بودن و نه نگاشت‌های مفهومی، بلکه «برجستگی» عبارت‌های زبانی است که تعیین می‌کند آیا این عبارات به سرعت قابل‌فهم هستند یا نه (۶)؛ بلکه به نظر او تنها تفاوت میان تفسیر لفظی و مجازی در ویژگی‌های منسوب به آنهاست. این خواص توسط منبع فعال می‌شوند. سرعت پردازش تابعی از تطبیق تفسیر با معنایی است که توسط کلمه یا زمینه فعال می‌شود. تمایز بین تحت‌اللفظی و استعاره در ماهیت پردازش نیست؛ بلکه در ویژگی‌هایی است که بر اساس بسامد و آشنایی و قراردادی بودن فعال می‌شوند (۶). رویکرد مقوله‌بندی (Categorazation model) استدلال می‌کند استعاره با قرار دادن موضوع استعاره در یک مقوله یا دسته‌بندی که توسط حامل نشان داده می‌شود، محقق می‌گردد (۱۱). بنابراین درک تحت‌اللفظی هیچ مزیت ذاتی نسبت به درک استعاری ندارد (۶). آنها مدعی‌اند که درک استعاره، مانند «رئیس‌جمهور فیل دریایی است»، شامل تنظیم زمینه‌ای معنای حامل استعاره (فیل دریایی) بر اساس ابعاد ارائه شده توسط موضوع استعاری (رئیس‌جمهور) است. بنابراین، این نوع از تغییر و تبدیل معنایی از طریق سرکوب سریع ویژگی‌های ادبی ناسازگار و فعال‌سازی ویژگی‌هایی آشکار می‌شود که با ابعاد ارائه شده توسط موضوع استعاری سازگارند و برای تفسیر مناسب‌اند (۴). همان‌گونه که Westbury (۲۰۲۲) بیان می‌کند Stoss و Glucksberg (۲۰۰۰) استدلال کردند که دیدگاه طبقه‌بندی استعاره را می‌توان به عنوان نوعی ترکیب مفهومی تفسیر کرد (۶). به گفتهٔ Muller و همکاران (۲۰۲۱) (۴) و Jones و همکاران (۲۰۰۶) (۱۰)، Bowdle و Gentner (۲۰۰۵) با اصلاح الگوی طبقه‌بندی، الگوی حامل استعاره را معرفی می‌کنند که تعمیمی از دیدگاه مقایسهٔ غیرمستقیم است، الگوی ترکیبی که می‌تواند دو رویکرد را ادغام کند. این الگو نشان می‌دهد استعاره‌های متعارف و بدیع به گونه‌ای متفاوت پردازش می‌شوند. هنگامی‌که استعاره‌ای بدیع است، به صورت مقایسه فهمیده می‌شود و هنگامی‌که استعاره متعارف می‌شود، به صورت مقوله‌بندی فهمیده می‌شود. بر اساس این مدل‌ها، استعاره‌های متعارف و جدید هر دو به دلیل وجودِ یک مرحلهٔ اولیه برای ارتباط ساختاری که برای نگاشت لازم است، از نظر شناختی پرزحمت و دشوارند؛ اما استعاره‌های بدیع باید دشوارتر از استعاره‌های متعارف باشد، زیرا همواره مجبور به مقایسهٔ مفاهیم و تولید آنلاین (لحظه‌ای) نگاشت‌ها هستند. با توجه به الگوی حامل استعاره، بسته به آشنایی یا متعارف بودن استعاره، هر دو روش مقایسه و مقوله‌بندی برای درک استعاره می‌توانند صحیح باشند (۱۱).

با توجه به **دیدگاه انتزاع**، بازنمایی‌های استعاری به عنوان انتزاع پردازش می‌شوند تا بازنمایی‌های عینی و ویژگی‌های عینی سطح لفظی مفهومی، نقش اندکی در درک استعاره ایفا کنند. در مدل ترسیم ساختار (قیاس) فرض بر این است که استعاره به جای طبقه‌بندی، نوعی از قیاس است و به طور خاص، مکانیسم نگاشت ساختار، پردازش روابط انتزاعی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نسبت به ویژگی‌های عینی را به عنوان اساس شباهت استعاری ترجیح می‌دهد؛ بنابراین در این الگو، ویژگی‌های حسی_حرکتی نقش مهمی در پردازش ایفا نمی‌کنند و هنگام مواجهه با استعاره، به طور قیاسی دربارهٔ ساختار مفهومی موضوع و حامل استدلال می‌کنیم. در واقع استعاره‌ها مانند تشبیه درک می‌شوند و این فرایند ادراک شامل جست‌وجوی ویژگی‌های مشترک میان موضوع و حامل استعاره است (۱۲). اولین گام ضروری در این فرایند هم‌ترازی ساختاری است: موضوع و حامل برای نقاط مشترک در ساختارهای خود پویش می‌شوند و تنها پس از ایجاد این نقاط مشترک، استنتاج‌ها از حامل به موضوع ترسیم می‌شوند. در اینجا، ویژگی‌های استعاره ناسازگار حامل فوراً سرکوب نمی‌شوند و فقط بعد از این که هم‌ترازی ساختاری به دست آمد، می‌توانند کنار گذاشته شوند (۱۳). طبق گفته Stamenkovic و همکاران (۲۰۱۹)، در این دیدگاه، هنگامی‌که Roethke ادعا می‌کند حافظهٔ او زندانی است، موضوع (حافظه) به عنوان عضوی از دسته‌ای که حامل (زندان) مشخص‌شده است، بیان می‌شود که در آن مفهوم انتزاعی مانند «مکان حبس وسیع» به‌جای معنای خاص‌تر «ساختمانی که زندانیان را در خود جای داده است» در نظر گرفته می‌شود (۵). از این رو، درک استعاره را می‌توان به عنوان وظیفهٔ دشوار شناختی در نظر گرفت، به طوری که وقتی با استعاره روبه‌رو می‌شود، هم معانی مجازی و هم معانی تحت‌اللفظی فعال می‌شوند و برای دسترسی رقابت می‌کنند، و افراد به مهار معانی تحت‌اللفظی برای محاسبهٔ موفقیت‌آمیز معنای مجازی دارند. حساب‌های دسترسی دوگانه (غیرمستقیم) شامل فعال‌سازی و ممانعت متعاقب از اطلاعات لفظی از ملاحظه است که نشان می‌دهد کارکردهای اجرایی ممکن است برای مهار فعال ویژگی‌هایی که به طور معنایی بین عناصر موضوع و حامل ترسیم نشده‌اند، ضروری باشد (۹).

مدل‌های طبقه‌بندی و نگاشت ساختار از مدت‌ها پیش بحث شده‌اند و هرکدام از آنها از مطالعات روان‌شناسی زبانی حمایت تجربی دریافت کرده‌اند. به طور کلی، نتایج صریحاً از یک یا مجموعهٔ دیگری از حساب‌ها پشتیبانی نمی‌کنند. به عنوان مثال، مطالعات پردازش آنلاین از ادعای مدل طبقه‌بندی حمایت می‌کند که مردم ویژگی‌های ادبی مربوط به حامل را هنگام پردازش استعاره‌ها مهار یا سرکوب می‌کنند (۱۴، ۱۵). ادعای منحصربه‌فرد ایجاد شده در نگاشت ساختار، به طوری که پردازش استعاره در ابتدا شامل مرحله‌ای است که در آن روابط مشترک به صورت دوطرفه ترسیم می‌شوند، حمایت تجربی نیز وجود دارد. بنابراین، هر دو فرایند اکنون به طور کلی به عنوان ابزار مناسبی برای درک استعاره پذیرفته شده‌اند (۱۶، ۱۷). نکتهٔ مهم این است که هر دو مدل بر این باورند که درک استعاره نتیجهٔ فرایندهای انتزاعی است که از نقش خاص ویژگی‌های حسی_حرکتی مفهوم جلوگیری می‌کند و بنابراین از شبیه‌سازی جلوگیری می‌کند (۴، ۸). یک فرض محتمل در داده‌های متناقض در حمایت یا برخلاف نظریهٔ دیگر می‌تواند به ابزار سنجش درک استعاره و انتخاب بستهٔ استعاری مرتبط باشد.

ما استدلال می‌کنیم که سه ویژگی مشترک این مطالعات را می‌توان با تلاش برای رسیدن به اجماع بهبود بخشید. اول، این مطالعات پژوهش‌های خود را به جملات استعاره‌ای اسمی محدود کردند. با توجه به این که استعاره‌ها می‌توانند طیف وسیعی از اشکال نحوی را به خود بگیرند، برای توسعهٔ نظریه تنها در نظر گرفتن یک زیرمجموعهٔ کوچک از استعاره‌ها مشکل‌ساز است؛ بنابراین استعاره‌های گزاره‌ای نیز در بستهٔ استعاره پژوهش حاضر گنجانده شده است. ثانیاً، این مطالعات برای به کارگیری و کنترل مواد آزمایشی و به عبارتی درستی جملات، از موادی استفاده می‌کنند که در آنها جملات (لفظی استعاری: سطح آشنایی) از واژه‌های پایهٔ مشترک تهیه شده است که بر اساس عوامل شنیداری دیداری حرکتی کنترل شده‌اند که می‌تواند میزان درستی یک استعاره را کنترل کند. با مجموعه مطالعات حاضر، قصد داریم با بهبود این سه موضوع و کنترل این عوامل، عملکرد آزمودنی‌ها را بررسی کنیم و ببینیم نتایج در حمایت از کدام دیدگاه است. با توجه به تبیین‌های متفاوت مدل‌های درک استعاره و برای پاسخ به چالش‌های مطرح در این حوزه، از بستهٔ استعارهٔ استعاری Cardillo (۲۰۱۲) (۱۸) که پژوهشگران در ایران هنجار کرده‌اند، استفاده کرده‌ایم. بستهٔ استعارهٔ مذکور به خوبی وجه حسی_حرکتی و وجه نحوی را برای کنترل مواد آزمون رعایت کرده است. ما با هدف بررسی این عوامل سعی می‌کنیم بفهمیم نتایج ما در حمایت از کدام مدل‌ها در درک استعاره خواهد بود. از این رو، مدل‌های تبیین‌کنندهٔ درک استعاره ذیل دو دیدگاه شبیه‌سازی و انتزاع معرفی شدند. در ادامه، به نقش کلیدی دو عامل وجه حسی و وجه نحوی که دو مدل فوق موضع‌گیری‌های متفاوتی دربارهٔ نقش این عوامل در درک استعاره دارند، به اختصار خواهیم پرداخت.

عوامل مؤثر در درک استعاره:

جملات استعاری که بر اساس عینی یا انتزاعی بودن حامل استعاره و تأثیر آن بر درک استعاری چالش‌برانگیز باشد. همان‌طور که می‌دانیم استعاره‌ها از نظر عینی یا انتزاعی بودن موضوع و حامل به چند دسته تقسیم می‌شوند: موضوع و حامل عینی؛ موضوع و حامل انتزاعی؛ موضوع عینی و حامل انتزاعی؛ موضوع انتزاعی و حامل عینی. برخی پژوهش‌های استعاره به بررسی نقش عینیت در ادراک استعاری پرداخته‌اند. همان‌طور که Al-Azary و Buchanan (۲۰۱۶) بیان می‌کنند از یک طرف Xu (۲۰۱۰) در مطالعهٔ خود گزارش داده است

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

که مشارکت‌کنندگان موضوع انتزاعی و حامل عینی (مثلاً انقلاب یک زلزله است) را بیشتر شبیه یکدیگر ارزیابی کرده‌اند. بنابراین، اثرات عینی بودن (یا انتزاعی بودن) موضوع بر درک استعاره هنوز نامشخص است (۱۹) و می‌تواند در حمایت از مدل‌های تبیین‌کننده مؤثر باشد.

۱) وجه حسی_حرکتی

رابطهٔ بین سیستم‌های حسی_حرکتی و مفهومی مغز می‌تواند شکاف‌ها و نقاط مورد چالش در نظریه‌های مبتنی بر درک استعاره‌ها را به طور مؤثری پر و شفاف سازد. چندین مطالعهٔ تصویربرداری این موضوع را برای پاسخ به این پرسش که استعاره‌ها چگونه در مغز بازنمایی می‌شوند و آیا درک استعاره بر اساس مناطق عصبی مرتبط با معنای تحت‌اللفظی آن کلمه است یا خیر، مورد بررسی قرار داده‌اند. رویکرد شناخت بدن‌مند این فرض را مطرح می‌کند که زیرساخت عصبی که در کارکردهای حسی حرکتی تخصیص‌یافته است، مسئول تولید شناخت است (۲۰). بنابراین این دیدگاه بر اهمیت شبیه‌سازی تجربیات حسی و حرکتی در درک استعاره تأکید می‌کند (۲۱). در دو دههٔ گذشته، رفتار بدن، تصویربرداری عصبی، الکتروفیزیولوژی و بیمارمحور از این دیدگاه حمایت کرده است (۲۲). با این حال، ماهیت دقیق رابطهٔ بین این سیستم‌ها هنوز نامشخص است. دیدگاه‌های بدن‌مند ضعیف، تعامل سیستم‌های حسی حرکتی را تنها زمانی نشان می‌دهند که مفاهیم به طور شفاف با عمل فیزیکی مرتبط باشند. در مقابل، بدن‌مندی قوی، سیستم‌های حسی_حرکتی را به نقشی فراگیر در درک، شامل مفاهیم انتزاعی‌تر نسبت می‌دهد (۲۳).

نتایج Dasia و همکاران (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که با افزایش سطح انتزاع جمله، فعالیت نواحی حسی_حرکتی کاهش می‌یابد (۲۳). طبق گفتهٔ Riddell و همکاران (۲۰۱۶)، Meteyard و همکاران (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند که شواهدی وجود دارد که مفاهیم انتزاعی بازنمایی‌های حسی_حرکتی را فعال می‌کنند، اما همیشه به آنها نیازی نیست (۲۴). برخی از نواحی حرکتی ثانویه زمانی درگیر می‌شوند که شرکت‌کنندگان استعاره‌های کلامی آشنا را می‌خوانند؛ در حالی که نواحی حسی و حرکتی اولیه زمانی فعال‌تر هستند که آنها استعاره‌های جدید ناآشنا را می‌خوانند (۵، ۲۳). به طور خاص، جملات کنش استعاری، نواحی حسی_حرکتی ثانویه را به کار گرفتند و استعاره‌های کنش جدید، نواحی حرکتی اولیه را درگیر کردند که نشان‌دهندهٔ نقش قراردادی بودن استعاره در فعال‌سازی حرکتی است (۲۵). به طور خلاصه، این مطالعات از دیدگاه شبیه‌سازی بدن‌مند حمایت می‌کنند که درک استعارهٔ کلامی بر شبیه‌سازی حسی_حرکتی مبتنی است و خواندن استعارهٔ کلامی سیستم حسی_حرکتی مرتبط با تجربه حوزه‌های مفهومی واقعی استعارهٔ کلامی را فعال می‌کند (۲۶). استعاره‌هایی مانند «مرد تحت طلسم او قرار گرفت» از عبارات حرکتی به صورت مجازی در مقایسه با جملات لفظی مثل «کودک تحت لغزش قرار گرفت» استفاده می‌کند (۲۷). استعاره‌های عملی (برای مثال، گرفتن شانس یا درک ایده) که مفاهیم انتزاعی را از طریق قیاس با مفاهیم عینی انتقال می‌دهند، فرصت جالبی برای مطالعهٔ رابطهٔ بین این دو سیستم فراهم می‌کنند. مشارکت سیستم‌های حسی_حرکتی سازگار با نظریه‌هایی است که بسیاری از مفاهیم انتزاعی از طریق قیاس با حس و عمل درک می‌شوند (۲۳).

۲) استعاره از نظر شکل دستوری و تأثیر آن بر درک استعاری

استعاره‌ها بر اساس نوع و طبقهٔ دستوری واژهٔ پایه (The base term) شان، به چند نوع تقسیم می‌شوند: استعاره‌های اسمی (سهام ترن هوایی است؛ یعنی در فرازونشیب است)، استعاره‌های فعلی یا گزاره‌ای (سهام اوج گرفت، بالا رفت)، استعاره‌های مکانی (سهام پایین است)، استعاره‌های وصفی یا اسنادی (سهام داغ). بنابراین اسامی و افعال در سطوح زبانی مختلف به طور نظام‌مند متفاوت‌اند و شکل نحوی استعاره‌ها نیز می‌تواند بسیار متنوع باشد (۵). در سطح معنایی، دوطبقهٔ نحوی بین مفاهیم اشیا (یا نهادها) و مفاهیم کنش‌ها (یا رویدادها) متمایز می‌شوند (۲۸). چنین تفاوت‌های زبانی این پرسش را مطرح می‌کنند که آیا فعال‌سازی‌های عصبی متمایزی برای اسم در مقابل پردازش فعل وجود دارد. پژوهش‌ها روی بیماران آفازی، جدایی میان اسم‌ها و افعال را در سطوح معنایی و واژگانی و صرف‌شناسی یافته است. ضایعات متمایز در مغز به عنوان شواهدی در نظر گرفته شدند که نواحی خاص به نمایش اسم و فعل واکنش نشان می‌دهند (۲۹). نتایج نشان داد که در ابعاد عینی بودن و تصورپذیر بودن، کاربردهای فعل به طور چشمگیری بیشتر از کاربردهای اسم ارزیابی شدند (۳۰). مشاهدهٔ فعال‌سازی قشر مغز برای افعال، در موقعیتی قرار می‌گیرد که با شواهد فوق سازگار است که افعال بیشتر از اسم‌ها برای پردازش لازم هستند (۲۸).

Cardillo (۲۰۱۷) در پژوهش خود بر این باور است که به دو دلیل، این تفاوت در ماهیت واژگان سازندهٔ استعاره احتمالاً توسط بسترهای عصبی مختلف درک می‌شوند: اول این که به نظر می‌رسد استعاره‌های اسمی از طریق فرایند مقایسه، طبقه‌بندی یا ترکیبی از این دو درک شوند (۳۱). در استعاره‌های اسمی مبتنی بر اسم، ویژگی‌های معنایی عبارت پایه با ویژگی‌های عبارت هدف مقایسه می‌شوند، اما در استعاره‌های مبتنی بر فعل، چنین مقایسه‌ای بین موجودیت‌های نامتجانس رخ نمی‌دهد (۱۸). در مقابل، استعاره‌های فعلی ممکن است

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

با فرایند انتزاع درک شوند که در آن ویژگی‌های عینی حسی_حرکتی فعل حذف می‌شوند و تنها ویژگی‌های مفهومی اصلی آن در طی کاربرد استعاری‌اش باقی می‌ماند. دوم، مطالعات روی بیماران و نیز مطالعات fMRI نشان داده‌اند پردازش اسم‌ها معمولاً با قشر تحتانی گیجگاهی و جلوی پیشانی همراه است و حروف اضافه با قشر جداری. به طور خاص، افعال شامل رویدادها و کنش‌ها هستند و روابط معنایی مستلزم توضیحات غنی و نقش‌های موضوعی هستند (۳۲). با این حال، ضمایر به اشیا اشاره می‌کنند و روابط معنایی میان اسم‌ها عمدتاً شامل طبقه هستند. احتمال کمتری وجود دارد که افعال بر روابط طبقه‌ای تکیه کنند؛ از این رو، نمی‌توان معنای استعارهٔ محمول را از طریق مقوله‌بندی برتر حوادثی که از فعل برمی‌خیزد، استخراج کرد (۳۳). در چارچوب معنایی، یکی از پیچیدگی‌های معنایی افعال مدنظر این است که گفته می‌شود پردازش افعال عملی شامل سیستم حرکتی است (۳۴). ارتباط نزدیک بین نقص زبان و نقص حرکتی در بیماران با اختلالات حرکتی به خوبی مستند شده است.

روش کار

شرکت‌کنندگان (جامعه و نمونه آماری): از شرکت‌کنندگان بزرگسال، دعوت به عمل آمد تا در مطالعهٔ حاضر مشارکت کنند. نمونهٔ پژوهش حاضر بر اساس روش نمونه‌گیری در دسترس را ۴۱ نفر تشکیل می‌دادند که از طریق فراخوان در شبکه‌های اجتماعی در بهار ۱۴۰۲ در پژوهش حاضر شرکت کردند. یک گروه ۴۱ نفر از افراد از لحاظ سن، هوش، جنسیت و سطح تحصیلات تطبیق داده شدند. معیارهای ورود عبارت بودند از: ۱) قرار داشتن در دامنهٔ سنی ۲۲ تا ۴۲ سال؛ ۲) داشتن حداقل تحصیلات دیپلم؛ ۳) تمایل و رضایت داوطلبان برای شرکت در پژوهش و پاسخ‌گویی به بستهٔ استعاری. معیارهای حذف عدم تمایل به تکمیل بستهٔ استعاری و تکمیل ناقص آن بود. پروتکل مطالعه توسط کمیتهٔ اخلاق دانشگاه شهید بهشتی تهران، مؤسسهٔ عالی علوم‌شناختی به شمارهٔ کد (IR.UT.IRICSS.REC.1401.028). شرکت‌کنندگان رضایت آگاهانه کتبی ارائه دادند و برای شرکت در ارزیابی یا هزینهٔ مالی دریافت کردند.

ابزار

بستهٔ استعاری مورد استفاده در مطالعهٔ حاضر که در ایران با اقتباس از مطالعهٔ Cardillo و همکاران (۲۰۱۲)، متشکل از ۱۶۰ جملهٔ لفظی و استعاری است که این جملات از واژگان پایهٔ مشترک بر اساس چهار معیار تصور شنیداری، تصور دیداری، تصور حرکتی و عینی بودن ساخته شده است (۱۸). برای گزینش عبارت‌ها در پژوهش حاضر، طبق پیشنهاد Cardillo و همکاران (۲۰۱۲) در جملات تحت‌اللفظی، هشتاد جمله انتخاب شدند که در آشنایی میانگین بالا، در مجازی بودن میانگین پایین و در طبیعی بودن و تصویرپذیری میانگین متوسط داشتند. آزمون t نمونه‌ای نشان داد که تفاوت میانگین این جملات در آشنایی و مجازی بودن با میانگین نظری (۴) معنادار بود ($P<۰/۰۰۱$) و در طبیعی بودن و تصویرپذیری غیرمعنادار بود ($P>۰/۰۵$). آزمون t نمونه‌ای نشان داد که تفاوت میانگین این جملات استعاری در آشنایی و مجازی بودن با میانگین نظری (۴) معنادار بود ($P<۰/۰۰۱$) و در طبیعی بودن و تصویرپذیری غیر معنادار بود ($P>۰/۰۵$). ضریب فلیس کاپا برای توافق میان ارزیابان در آشنایی ($\kappa=۰/۲۸$)، طبیعی بودن ($\kappa=۰/۲۳$)، تصویرپذیری ($\kappa=۰/۲۵$) و مجازی بودن ($\kappa=۰/۱۹$) از نظر آماری معنادار است ($P<۰/۰۰۱$). ضرایب همبستگی درون‌رده‌ای (ICC) نیز برای معیارهای فوق به ترتیب برابر با ۰/۹۶، ۰/۶۹، ۰/۷۰ و ۰/۹۴ بوده و از نظر آماری معنادار بود ($P<۰/۰۰۱$). نتایج حاکی از توافق میان ارزیابان و همبستگی درون رده‌ای (ICC) مناسب بود. چهل جملهٔ پرکننده نیز با ساختار نحوی مشابهی برای پوشاندن هدف پژوهش‌های ما ساخته و به آزمون اضافه شد. در پژوهش حاضر عملکرد آزمودنی‌ها در زمان واکنش و میزان درک به ۸۰ جملهٔ اسمی شنیداری، اسمی حرکتی و ۸۰ جملهٔ فعلی شنیداری، حرکتی مورد ارزیابی و آزمایش قرار گرفت.

فرایند اجرای پژوهش (Procedure)

پس از کسب رضایت کتبی، شرکت‌کنندگان در آزمایش حاضر شرکت کردند. وظیفهٔ سنجش بستهٔ استعاری با استفاده از نرم‌افزار E–prime ۲,۰ طراحی شد (۳۵). شرکت‌کنندگان تقریباً ۶۰ سانتی‌متر از صفحهٔ رایانه فاصله داشتند. محرک‌ها با استفاده از حروف سفید در مقابل یک صفحهٔ سیاه ارائه شدند. برای سنجش بستهٔ استعاری به شرکت‌کنندگان آموزش داده شد تا قضاوت کنند که به چه میزان جملات قابل درک‌اند. هنگامی که شرکت‌کننده دکمه را فشار داد، آزمایش بعدی فوراً آغاز می‌شد. محرک‌های آزمایش برای همهٔ شرکت‌کنندگان تصادفی و همچنین ترتیب ارائه، رابطهٔ بین کلیدهای صفحه کلید و تصمیم‌گیری (مرتبط یا غیرمرتبط) در میان شرکت‌کننده‌ها یکسان بود. این کار شامل تمرین کوتاهی متشکل از ده جملهٔ تحت‌اللفظی و استعاری بود که در بستهٔ جملات تحت‌اللفظی و استعاری استفاده قرار نگرفته بود. به شرکت‌کنندگان دستور داده شد تا هرچه سریع‌تر (۵۰۰۰ ms) و با دقت بیشتری (میزان درک بین ۱ تا ۵) پاسخ دهند. چهل جملهٔ پرکننده نیز با ساختار نحوی مشابهی برای پوشاندن هدف پژوهش‌های ما به آزمون اضافه شد. مشارکت در این مطالعه داوطلبانه بود و شرکت‌کنندگان می‌توانستند در صورت عدم تمایل آزمون را متوقف کنند. مطالعه در

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

بهار ۱۴۰۲ تکمیل شد.

روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

مقایسهٔ عملکرد ۴۱ آزمودنی، در پاسخ به اقلام آزمایش (بستهٔ استعاری Cardillo (۲۰۱۲)) بر اساس عوامل تعیین‌کنندهٔ استعاره ازجمله وجه نحوی و وجه حسی مورد سنجش قرار گرفت. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در بخش اصلی پژوهش، علاوه بر شاخص‌های توصیفی، به منظور بررسی وضعیت آزمودنی‌ها در زمان واکنش و میزان درک جملات، از آزمون t استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS-27 انجام شد.

یافته‌ها

توصیف کامل داده‌های جمعیت‌شناختی

مقایسهٔ بین‌گروهی ۴۱ نفر نمونهٔ پژوهش آزمودنی نشان داد آزمودنی‌ها برحسب سن و جنسیت، ($P>0/05$) همگن‌اند و تفاوت معناداری وجود ندارد. آزمون کلموگروف_اسمیرنوف نشان داد که تفاوت معناداری بر حسب تحصیلات وجود ندارد ($P>0/05$). شاخص‌های جمعیت‌شناختی نمونهٔ برحسب سن، جنسیت و میزان تحصیلات در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. شاخص‌های جمعیت‌شناختی نمونه

شاخص		گروه آزمودنی‌ها (n=۴۱)	
		فراوانی	درصد
جنسیت	زن	۲۵	۶۱/۰
	مرد	۱۶	۳۹/۰
میزان	دیپلم	۱۶	۳۹/۰
	کارشناسی	۱۳	۳۱/۷
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۱۲	۲۹/۳

توصیف متغیرهای پژوهش

نقش وجه نحوی در میزان و درک جملات: برای بررسی عملکرد آزمودنی‌ها در پاسخ به جملات اسمی و فعلی، سایر عوامل را کنترل و تفاوت آزمودنی‌ها را در پاسخ به این جملات بررسی کردیم. نتایج عملکرد آزمودنی‌ها در پاسخ به جملات نحوی اسمی و فعلی را مقایسه و مرور و تحلیل می‌کنیم.

جدول ۲ به طور کلی، آزمودنی‌ها جملات اسمی را در زمان بیشتری و به عبارتی کندتر از جملات فعلی پاسخ داده‌اند. زمان واکنش و همچنین میزان درک جملات اسمی حرکتی نسبت به جملات فعلی حرکتی معنادار است ($P<0/01$). جزئیات نتایج در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲. مقایسهٔ زمان واکنش و میزان درک جملات نحوی (اسمی و فعلی)

گروه	جملات	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	آماره t	درجه آزادی	مقدار P
زمان واکنش درک جملات تحت‌اللفظی	اسمی شنیداری	۲/۱۶	۰/۵۴	۰/۰۴	۰/۹۵	۳۵	۰/۳۵
	فعلی شنیداری	۲/۱۲	۰/۵۳				
	اسمی حرکتی	۲/۳۴	۰/۵۲	۰/۱۲	۲/۷۷	۳۵	۰/۰۰۹
	فعلی حرکتی	۲/۲۳	۰/۵۵				
میزان درک جملات تحت‌اللفظی	اسمی شنیداری	۹۰/۹۲	۱۲/۹۶	-۱/۶۱	-۱/۴۵	۳۵	۰/۱۶
	فعلی شنیداری	۹۲/۵۳	۱۱/۱۴				

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

گروه	جملات	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	آماره t	درجه آزادی	مقدار P
میزان درک جملات تحت‌اللفظی	اسمی حرکتی	۸۸/۰۳	۱۲/۶۱	-۴/۰۰	-۳/۴۵	۳۵	۰/۰۰۱
	فعلی حرکتی	۹۲/۰۳	۱۰/۹۹				
زمان واکنش درک جملات استعاری	اسمی شنیداری	۲/۵۷	۰/۶۳	۰/۰۷	۱/۸۲	۳۵	۰/۰۷۷
	فعلی شنیداری	۲/۵۰	۰/۶۱				
	اسمی حرکتی	۲/۶۵	۰/۶۶	۰/۲۳	۴/۷۴	۳۵	۰/۰۰۱
	فعلی حرکتی	۲/۴۲	۰/۵۹				
میزان درک جملات استعاری	اسمی شنیداری	۷۳/۹۴	۲۲/۴۵	-۲/۹۲	-۲/۰۱	۳۵	۰/۰۵۳
	فعلی شنیداری	۷۶/۸۶	۲۲/۱۱				
	اسمی حرکتی	۷۴/۶۹	۱۹/۳۹	-۸/۲۸	-۶/۳۸	۳۵	۰/۰۰۱
	فعلی حرکتی	۸۲/۹۷					

نقش وجه حسی در میزان و درک جملات: برای بررسی عملکرد آزمودنی‌ها در پاسخ به جملات شنیداری و حرکتی، سایر عوامل را کنترل و تفاوت آزمودنی‌ها را در پاسخ به این جملات بررسی کردیم. نتایج عملکرد آزمودنی‌ها در پاسخ به جملات با وجه حسی، شنیداری و حرکتی را مقایسه و مرور می‌کنیم.

جدول ۳ نشان می‌دهد زمان واکنش در درک جملات شنیداری نسبت به جملات حرکتی معناداری است (P<۰/۰۰۱) و آزمودنی‌ها وجه حرکتی را در مقایسه با وجه شنیداری کندتر درک کرده‌اند. جزئیات نتایج وجه حسی در جدول ۳ را می‌توانید مشاهده کنید

بحث

جدول ۳. مقایسهٔ زمان واکنش و میزان درک جملات حسی (شنیداری/حرکتی)

متغیر	گروه	جملات	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	آماره t	درجه آزادی	مقدار P
جملات تحت‌اللفظی اسمی	زمان واکنش	شنیداری	۲/۱۶	۰/۵۴	-۰/۱۸	-۵/۰۲	۳۵	۰/۰۰۱
		حرکتی	۲/۳۴	۰/۵۲				
	میزان درک	شنیداری	۹۰/۹۲	۱۲/۹۶	۲/۸۹	۲/۹۶	۳۵	۰/۰۰۵
		حرکتی	۸۸/۰۳	۱۲/۶۱				
جملات تحت‌اللفظی فعلی	زمان واکنش	شنیداری	۲/۱۲	۰/۵۳	-۰/۱۰	-۲/۹۸	۳۵	۰/۰۰۵
		حرکتی	۲/۲۳	۰/۵۵				
	میزان درک	شنیداری	۹۲/۵۳	۱۱/۱۴	۰/۵۰	۰/۵۴	۳۵	۰/۵۹
		حرکتی	۹۲/۰۳	۱۰/۹۹				
جملات استعاری اسمی	زمان واکنش	شنیداری	۲/۵۷	۰/۶۳	-۰/۰۸	-۲/۳۲	۳۵	۰/۰۲۷
		حرکتی	۲/۶۵	۰/۶۶				

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

متغیر	گروه	جملات	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	آماره t	درجه آزادی	مقدار P
جملات استعاری اسمی	میزان درک	شنیداری	۷۳/۹۴	۲۲/۴۵	-۰/۷۵	-۰/۵۰	۳۵	۰/۶۲
		حرکتی	۷۴/۶۹	۱۹/۳۹				
جملات استعاری فعلی	زمان واکنش	شنیداری	۲/۵۰	۰/۶۱	۰/۰۸	۲/۱۳	۳۵	۰/۴
		حرکتی	۲/۴۲	۰/۵۹				
	میزان درک	شنیداری	۷۶/۸۶	۲۲/۱۱	-۶/۱۱	-۳/۸۹	۳۵	۰/۰۰۱
		حرکتی	۸۲/۹۷					

یکی از عوامل مؤثر بر مطالعهٔ استعاره‌ها، روش‌هایی بوده است که در آنها پردازش جملات نحوی اسمی با پردازش جملات فعلی و وجه شنیداری با پردازش جملات حرکتی ممکن است متفاوت باشد. ما عملکرد آزمودنی‌ها در پاسخ به وجه نحوی و وجه حسی را بحث بررسی کردیم و امیدواریم نتایج در شفاف ساختن تناقضات موجود در نظریه‌های پردازش استعاره مؤثر باشد. سؤالات اصلی در مطالعهٔ استعاره‌های حاضر این است که آیا درک استعاره‌های نحوی (استعاره‌های اسمی در برابر استعاره‌های گزاره‌ای) در اشخاص متفاوت پردازش می‌شود. همان‌طور که پیش از این گفته شد، ممکن است پردازش استعاره با توجه به طبقهٔ نحوی تغییر کند. آیا وجه حسی (وجه شنیداری، حرکتی) در اشخاص، متفاوت پردازش می‌شوند؟ نقش سیستم‌های حسی_حرکتی در درک مفهومی بحث‌برانگیز بوده است. پیشنهاد شده است که بسیاری از مفاهیم انتزاعی به صورت استعاری از طریق دامنه‌های حسی_حرکتی عینی درک می‌شوند. ما در ابتدا برای ساخت جملات استعاری و تحت‌اللفظی، عوامل مؤثر بر درک استعاره را لحاظ کرده‌ایم تا بدین وسیله، به فهم و تحلیل نسبتاً دقیق‌تری از عامل تأثیرگذار بر درک استعاره برسیم. در مطالعهٔ حاضر، زمان واکنش (RTs) و همچنین میزان درک را در واکنش به وظیفهٔ درک جملات نحوی (اسمی و فعلی) و جملات (شنیداری حرکتی) یا بی‌ربط (برخی گربه‌ها روبان هستند) با آشنایی مختلف مقایسه و ارزیابی کردیم که رویکردی رایج در مطالعهٔ درک استعاره است. آزمودنی‌ها باید تصمیم می‌گرفتند که آیا جملات قابل درک هستند یا خیر.

مقایسهٔ بین‌گروهی ۴۱ نفر نمونهٔ پژوهش آزمودنی نشان داد آزمودنی‌ها برحسب سن و جنسیت و تحصیلات ($P>0/05$) همگن‌اند و تفاوت معناداری وجود ندارد. تحلیل رگرسیون انجام شده توسط Bora نیز نشان داد که سن، جنسیت، بر میزان تفاوت‌های شناختی بین آزمودنی‌ها تأثیر معناداری ندارند (۳۶). بررسی متغیرهای تعدیل‌گر نیز نشان داد که سطح تحصیلات تأثیر معناداری نداشت (۳۷). در پژوهش حاضر نیز سطح تحصیلات تفاوت معناداری بین دو گروه نداشت. این نتایج نشان می‌دهند که نقص‌های شناختی معمولاً توسط متغیرهای جمعیت‌شناختی تعدیل نمی‌شوند.

بر اساس نتایج عملکرد آزمودنی‌ها در پاسخ به وجه نحوی (جملات اسمی و فعلی) و وجه حسی (حسی_حرکتی)، جملات اسمی در زمان بیشتر و به عبارتی کندتر از جملات فعلی و همچنین جملات حرکتی در مقایسه با جملات شنیداری در زمان بیشتر و به عبارتی کندتر پاسخ داده‌اند. این یافته‌ها همسو با نتایج Cardillo (۲۰۱۲) و همکاران است (۱۸). که مدعی‌اند ممکن است پردازش استعاره با توجه به طبقهٔ نحوی تغییر کند، به طوری که استعاره‌های اسمی به طور متفاوت از استعاره‌های گزاره‌ای پردازش شوند. با توجه به نظریهٔ ترسیم ساختار (SMT)، استعاره‌های اسمی را می‌توان از طریق مقایسهٔ غیرمستقیم و بسیار شبیه به قیاس پردازش شوند. در استعاره گزاره از طریق تعدیل واژگانی، ویژگی‌های حسی_حرکتی کنار گذاشته می‌شوند و هسته باقی‌مانده ویژگی‌های مفهومی انتزاعی برجسته می‌شوند تا معنای استعاره را تثبیت کنند (۲۷). نواحی آهیانه‌ای را مسئول درک استعاره‌های فعلی و نواحی گیجگاهی به عنوان نقطه پردازش استعاره‌های اسمی در نظر گرفته شده بود. نتیجه می‌گیریم که پردازش استعاره‌های آشنا و ناآشنا، منطبق با انتظارات الگوی حامل استعاره، به طور متفاوتی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. نتایج برخلاف نظریه‌های تأثیرگذار بر وجه نحوی، برخلاف مدل طبقه‌بندی که بر درستی استعاره تأکید دارد. به دلیل عدم تطابق معنایی به نظر می‌رسد، استعاره‌های فعلی و اسمی ناآشنا در مقایسه با عبارات لفظی، پردازش معنایی پرهزینه‌تری را استخراج می‌کنند (۳۸). این امر به عنوان شاهدی برای فرضیهٔ الگوی حامل استعارهٔ Bowdle و Gentner (۲۰۰۵) به معنای استعاری تفسیر شده است که با چنین

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

قضاوت‌های معقول لفظی تداخل دارد (۱۷).

نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از آن است که آزمودنی‌ها جملات اسمی را دشوارتر از جملات فعلی و در وجه حسی، جملات شنیداری را دشوارتر از جملات حرکتی پاسخ دادند. برخلاف آن چه مدل‌های دسترسی مستقیم نشان می‌دهند، تفاوت معناداری با کنترل عواملی نظیر درستی در پردازش جملات نخواهد بود و فرایندهای مشابهی اساس درک هر دو عبارت استعاری و لفظی را تشکیل می‌دهند همسو نیست. می‌بینیم با وجود کنترل عوامل تأثیرگذار، هزینهٔ شناختی بیشتری از پردازش معنایی برای جملات استعاری نسبت به همتایان تحت‌اللفظی و همچنین نقش تعیین‌کنندهٔ وجه نحوی و حسی است که همسو با مدل‌های دسترسی مستقیم نظیر طبقه‌بندی نیست و به الگوی حامل استعاره نزدیک‌تر است. یک هزینه بزرگ‌تر که می‌تواند دشواری دسترسی به سطوح معنایی یا مفهومی را در حافظهٔ بلندمدت منعکس کند. از سوی دیگر بر اساس یافته‌های به دست آمده می‌توان گفت، در نظر گرفتن جنبه‌های وجه نحوی و حسی و همچنین سایر عوامل برای سنجش استعاره لازم به نظر می‌رسد و در نظر گرفتن این عوامل گریزناپذیر است. ممکن است به جای حمایت یا رد یک رویکرد بهتر باشد طیف انواع استعاره را گسترش داد. پیشنهاد می‌شود در کنار استعاره‌های متداول و جدید، استعاره‌های بدیع را که کمتر مشمول زمان می‌شوند و درک این دسته نیازمند ایجاد نقاط مشترک است و به عبارتی حافظه کاری، طبقه تازه به انواع استعاره‌ها افزوده شود.

در حالی که نتایج مطالعه از حساب بدن‌مند یا ترکیبی حمایت می‌کند، چندین محدودیت وجود دارد که موجب پژوهش‌های بیشتر می‌شود. چندین محدودیت برای این مطالعه وجود دارد. اول، اندازهٔ نمونهٔ نسبتاً کوچک پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده، اندازه‌های نمونهٔ بزرگ‌تر به کار گیرند. مطالعات بعدی به کشف بیشتر مکانیسم عصبی پردازش استعاره‌های اسمی و فعلی با کمک دیگر فناوری‌های تصویربرداری عصبی نیاز دارند تا شواهد مستقیم‌تری از فعال‌سازی مغز برای شبیه‌سازی حسی_حرکتی فراهم کنند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

پروتکل مطالعه با شماره کد (IR.UT.IRICSS.REC.1401.028)، کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی تهران، پژوهشکده علوم شناختی تأیید شد. شرکت‌کنندگان رضایت آگاهانه کتبی ارائه کردند و برای شرکت در ارزیابی،... مالی یا ده جلسه گروه درمانی رایگان دریافت کردند.

مشارکت نویسندگان

هر چهار نویسنده مطالعه را طراحی و آماده کردند. نویسندهٔ اول متن مقاله را تهیه، داده‌ها را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کرد. نویسنده دوم بر بحث و نتیجه‌گیری نظارت داشتند و نویسنده سوم و چهارم مسئولیت بررسی نهایی مطالعه را بر عهده داشتند.

منابع مالی

هیچ حمایت مالی از هیچ سازمانی دریافت نشده است. این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه دکتری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از کلیه ارزیابان و شرکت‌کنندگان در مطالعه تشکر می‌کنند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ تعارض منافی احتمالی را اعلام ننموده‌اند.

References

1. Ronderos CR, Falkum IL. Suppression of literal meaning in single and extended metaphors. *Frontiers in Psychology*. 2023;14:1135129.

2. Hirofumi T, Keitaro M, Kiyotaka N, Mayumi T, Suguru H, Taro M, et al. Increased functional connectivity between pre-supplementary motor area and inferior frontal gyrus associated with the ability of motor response inhibition in obsessive–compulsive disorder. *Human Brain Mapping*. 2022;43(3):974-984.

3. Zih-Yu S, Yi-Ting T, Chia-Lin L. Joint Influence of metaphor familiarity and mental imagery ability on action metaphor

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

comprehension: An event-related potential study. *Language and Linguistics*. 2015;16(4):615-637.

4. Muller N, Nagels A, Kauschke C. Metaphorical expressions originating from human senses: Psycholinguistic and affective norms for German metaphors for internal state terms (MIST database). *Behavior Research Methods*. 2021;54:365-377.

5. Stamenkovic DN, Ichien KJ, Holyoak H. Metaphor comprehension: An individual-differences approach. *Journal of Memory and Language*. 2019;105:108-118.

6. Westbury C, Harati P. Is theology more of a field than a father is a king? Modelling semantic relatedness in processing literal and metaphorical statements. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2022;29(4):1461-1471.

7. Lakoff G, Johnson M. Metaphors We Live by. Chicago, Illinois:University of Chicago Press;1980.

8. Al-Azary H, Albert KN. Do metaphorical sharks bite? Simulation and abstraction in metaphor processing. *Memory & Cognition*. 2021;49:557-570.

9. Sana F, Park J, Gagne CL, Spalding TL. The interplay between inhibitory control and metaphor conventionality. *Memory & Cognition*. 2021;49:1267-1284.

10. Jones LL, Estes Z. Roosters, robins, and alarm clocks: Aptness and conventionality in metaphor comprehension. *Journal of Memory and Language*. 2006;55(1):18-32.

11. Whiteford DA, Kellogg RT. Familiarity and aptness in metaphor comprehension. *The American Journal of Psychology*. 2016;129(1):49-64.

12. Gentner D, Wolff P. Alignment in the processing of metaphor. *Journal of Memory and Language*. 1997;37(3):331-355.

13. McGlone M, Manfredi D. Topic–vehicle interaction in metaphor comprehension. *Memory & Cognition*. 2001;29(8):1209-1219.

14. Glucksberg S, Newsome MR, Goldvarg Y. Inhibition of the literal: Filtering metaphor-irrelevant information during metaphor comprehension. *Metaphor and Symbol*. 2001;16(3-4):277-298.

15. Gernsbacher MA, Keysar B, Robertson RR, Werner NK. The role of suppression and enhancement in understanding metaphors. *Journal of Memory and Language*. 2001;45(3):433-450.

16. Glucksberg S, Haught C. Can Florida become like the next Florida: When metaphoric comparisons fail. *Psychological Science*. 2006;17(11);935-938.

17. Bowdle FB, Gentner D. The career of metaphor. *Psychological Review*. 2005;112(1):193-216.

18. Cardillo ER, Watson CE, Schmidt GL, Kranjec A, Chatterjee A. From novel to familiar: Tuning the brain for metaphors. *NeuroImage*. 2012;59(4):3212-3221.

19. Al-Azary H, Buchanan L. Novel metaphor comprehension: Semantic neighbourhood density interacts with concreteness. *Memory & Cognition*. 2016;45(2):296-307.

20. Orhan M K, Ceran S, Kutluturk Uney P, Hacıyev C. Obsessive-compulsive disorder from an embodied cognition perspective. *Archives of Neuropsychiatry*. 2022;16(59):(Suppl 1):S50-S56.

21. Yuanlian S, Liu J. An e-prime study on the cognitive mechanisms of English predicative metaphor comprehension by Chinese EFL learners. *English Language Teaching*. 2020;13(10):4742-4750.

22. Reilly M, Howerton O, Desai RH. Time-course of motor involvement in literal and metaphoric action sentence processing: A TMS study. *Frontiers in Psychology*. 2019;10:371.

23. Desai RH, Binder JR, Conant LL, Mano Q, Seidenberg MS. The neural career of sensorimotor metaphors. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2014;23(9):2376-2386.

24. Riddell P. Metaphor, simile, analogy and the brain. *Changing English*. 2016;23(4):363-374.

25. Hui HS, Liu X, Schmidt-Zhuo J. Manual action metaphors in Chinese: A usage-based constructionist study. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2020;6:123-142.

26. Ying L, Lu X, Wang Y, Wang H, Wang Y. Is the processing of Chinese verbal metaphors simulated or abstracted? Evidence from an ERP study. *Frontiers in Psychology*. 2022;13:877997.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

27. Chen E, Widick P, Chatterjee A. Functional–anatomical organization of predicate metaphor processing. *Brain and Language*. 2008;107(3):194-202.

28. Zhang Y, Wang K, Yue C, Mo N, Wu D, Wen X, et al. The motor features of action verbs: FMRI evidence using picture naming. *Brain and Language*. 2018;179:22-32.

29. Xia Q, Wang L, Peng G. Nouns and verbs in Chinese are processed differently: Evidence from an ERP study on monosyllabic and disyllabic word processing. *Journal of Neurolinguistics*. 2016;40:66-78.

30. King D, Gentner D. Verb metaphoric extension under semantic strain. *Cognitive Science*. 2022;46(5):e13141.

31. Cardillo ER, Watson C, Chatterjee A. Stimulus needs are a moving target: 240 additional matched literal and metaphorical sentences for testing neural hypotheses about metaphor. *Behavior Research Methods*. 2017;49:471-483.

32. Utsumi A, Sakamoto M. Discourse goals affect the process and product of nominal metaphor production. *Journal of Psycholinguistic Research*. 2015;44:555-569.

33. Feng Y, Zhou R. Does embodiment of verbs influence predicate metaphor processing in a second language? Evidence from picture priming. *Frontiers in Psychology*. 2021;12:759175.

34. Pulvermuller F. Neurobiological mechanisms for semantic feature extraction and conceptual flexibility. *Topics in Cognitive Science*. 2018;10(3):590-620.

35. Schneider W, Eschman A, Zuccolotto A. E-Prime reference guide. Sharpsburg, Pennsylvania:Pychology Software Tools;2002.

36. Bora E. Meta-analysis of neurocognitive deficits in unaffected relatives of obsessive-compulsive disorder (OCD): Comparison with healthy controls and patients with OCD. *Psychological Medicine*. 2020;50(8):1257-1266.

37. Shin NY, Lee TY, Kim E, Kwon JS. Cognitive functioning in obsessive-compulsive disorder: A meta-analysis. *Psychological Medicine*. 2014;44(6):1121-1130.

38. Obert A, Gierski F, Caillies S. He catapulted his words from the dais: An ERP investigation of novel verbal metaphors. *Journal of Neurolinguistics*. 2018;47:59-70.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

Table of Contents

Effect of cognitive rehabilitation and motivational interviewing on drug craving and cognitive functions in male cannabis users 1
Mahboobeh Chegeni, Mohammad Asgari*, Peyman Hassani-Abharian, Javad Karimi

The relationship between autobiographical memory and future thinking with wisdom: The mediating role of emotion regulation and exploratory reflection in a non-clinical adult sample 15
Aida Ayazi, Alireza Moradi*, Vida Mirabolfathi

Investigating the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms in adolescents: A model examining the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory) 30
Sahar Khoshsorour, Mohammad Narimani*, Sajjad Basharpour

Comparing the effectiveness of virtual reality-based therapy and neurofeedback training on improving anxiety and emotional regulation of people with post-traumatic stress disorder 50
Arash Aghchi, Mahdieh Rahmanian*, Mahnaz Aliakbari Dehkordi

Diagnosing post-traumatic stress disorder using CANTAB test data and a machine learning model 66
Nooshin Pourbaghi, Mir Mohsen Pedram*, Alireza Moradi, Seyed Kamaledin Setarehdan

A structured review of the concept of stress in design: An analysis of the existing research literature 81
Samira Ashari, Babak Amraee*, Saba Sadat Moosavinezhad

Evaluation of UI/UX cognitive load by tracking mouse and analyzing placement duration 96
Bahareh Fouladlou, Meysam Sadeghi*, Naser Koleini Mamaghani, Maziar Rezaei

Simulation or Abstraction? Syntactic and sensory modality role in metaphor comprehension 108
Rouzbeh Shamsa, Mehdi Purmohammad*, Ali Mashhadi, Zunareh Salimi

Advances in
Cognitive Sciences

Volume 27, Number 2 (Serial 107), Summer 2025
P-ISSN: 1561-4174 E-ISSN: 2783-073X

Institute for
Cognitive Science Studies

Owner & Publisher
Institute for Cognitive Science Studies

Chairman
Mohsen Mir Mohammad Sadeghi
Assistant Professor of Psychology,
Institute for Cognitive Science Studies

Editor-in-Chief
Abbas Haghparast, PhD
Professor of Neurophysiology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences

Editorial Manager
Saeid Yazdi-Ravandi, PhD

Office Secretary
Mona Sadat Mousavi

Persian Editor and References
Qalam Gostaran Pajouhesh Inc.

English Editor
Naser Vazifehshenas

Design and Layout
Ali Nikkhah
Soheila Haghparast

Print Supervisor
Qalam Gostaran Pajouhesh Inc.

Editorial Office
Pardis New City (15 KMs North of Tehran), 4th Phase,
Safir Omid Blvd, Pazhouheshkadeh Blvd.

Tel. :+98 21 76291130
Fax :+98 21 76291140
Email: Journal@icss.ac.ir
Website: www.icssjournal.ir

Published quarterly by the Institute for Cognitive Science Studies

Using the content of
«Advances in Cognitive Sciences»
is permitted on condition that the source is mentioned

Editorial Board

Mehdi Tehrani-Doost, *Professor of Psychiatry, Tehran University of Medical Sciences and Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran*

Seyede Parisa Hasanein, *Professor of Physiology, Zabol University, Zabol, Iran*

Abbas Haghparast, *Professor of Neurophysiology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Amir Hosein Rezvani, *Professor of Psychiatry and Behavioral Sciences, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina, USA*

Mohammad Reza Zarrindast, *Professor of Neuropharmacolgy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Vahid Sheibani, *Professor of Neurophysiology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran*

Mostafa Assi, *Professor of Linguistics, Academy of Persian Language and Literature, Tehran, Iran*

Ali Ghaleiha, *Professor of Psychiatry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*

Reza Kormi-Nori, *Professor of Cognitive Psychology, Orebro University, Orebro, Sweden*

Hossein Kaviani, *Professor of Psychology, University of East London (UEL) University Way, London, UK*

Alireza Moradi, *Professor of Clinical Psychology, Kharazmi Unversity and Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran*

Ali Motie Nasrabadi, *Professor of Biomedical Engineering, Shahed University, Tehran, Iran*

Maryam Noroozian, *Professor of Neurology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Behrooz Birashk, *Associate Professor of Psychology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Javad Hatami, *Associate Professor of Psychology, University of Tehran and Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran*

Mahmoud Kiaei, *Associate Professor of Pharmacology and Toxicology, University of Arkansas for Medical Sciences, Little Rock, Arkansas, USA*

Indexing Sources

- PsycINFO
- Google Scholar
- Index Copernicus
- ISC
- RICeST
- Magiran
- SID
- Noormags
- Civilica
- Academia
- Comprehensive Portal of Human Sciences

Advances in
Cognitive Sciences

Volume 27, Number 2, Summer 2025
P-ISSN: 1561-4174 E-ISSN: 2783-073X

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی
The Journal of Advances in Cognitive Sciences

Effect of cognitive rehabilitation and motivational interviewing on drug craving and cognitive functions in male cannabis users

Mahboobeh Chegeni, Mohammad Asgari*, Peyman Hassani-Abharian, Javad Karimi

The relationship between autobiographical memory and future thinking with wisdom: The mediating role of emotion regulation and exploratory reflection in a non-clinical adult sample

Aida Ayazi, Alireza Moradi*, Vida Mirabolfathi

Investigating the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms in adolescents: A model examining the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory)

Sahar Khoshsorour, Mohammad Narimani*, Sajjad Basharpour

Comparing the effectiveness of virtual reality-based therapy and neurofeedback training on improving anxiety and emotional regulation of people with post-traumatic stress disorder

Arash Aghchi, Mahdieh Rahmanian*, Mahnaz Aliakbari Dehkordi

Diagnosing post-traumatic stress disorder using CANTAB test data and a machine learning model

Nooshin Pourbaghi, Mir Mohsen Pedram*, Alireza Moradi, Seyed Kamaledin Setarehdan

A structured review of the concept of stress in design: An analysis of the existing research literature

Samira Ashari, Babak Amraee*, Saba Sadat Moosavinezhad

Evaluation of UI/UX cognitive load by tracking mouse and analyzing placement duration

Bahareh Fouladlou, Meysam Sadeghi*, Naser Koleini Mamaghani, Maziar Rezaei

Simulation or Abstraction? Syntactic and sensory modality role in metaphor comprehension

Rouzbeh Shamsa, Mehdi Purmohammad*, Ali Mashhadi, Zunareh Salimi