

الگوهای توجه بصری در اختلال طیف اتیسم

محمد کیانی، حمیدرضا پوراعتماد*، جمال امانی راد

تاثیر هدایت توجه اولیه بر محدودیت‌های توجهی مرکزی تکالیف دوگانه با سطوح دشواری متفاوت: یک مطالعه پتانسیل وابسته به رویداد
مریم کاویانی*، علیرضا فارسی، بهروز عبدلی

مقایسه پردازش اطلاعات اجتماعی بر اساس مدل شناختی اجتماعی Dodge و Crick در کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اختلال گر
خاتون پورمودت، حمیدطاهر نشاط دوست*، محمدباقر کجباف، هوشنگ طالبی

تدوین بسته آموزشی مبتنی بر مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و تاثیر آن بر تاب‌آوری دانش‌آموزان
خلیل حسین‌خانی، مسعود قاسمی*، مسعود حجازی

بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/
بیش‌فعالی در شهرستان کرج

سمیه طریحی، شهرام واحدی*، سید محمود طباطبائی، رامتین حدیقی

اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری در زنان متقاضی جراحی زیبایی
امین روستائی، مریم کوشکی، سعید یزدی راوندی، باب‌الله بخشی پور*، امید شکوه فر

تحلیل بیوانفورماتیکی نیم‌رخ بیان ژن در زنان دارای اختلال افسردگی اساسی

فرناز اسماعیلی، سمانه ذوالقدری*

بهبود فراتر از انتظار صحت و فراشناخت تصمیم با افزودن پالس اطلاعاتی کوتاه

زهرا عزیزی، سجاد ذباح، عذرا جهانی‌تابش، رضا ابراهیم‌پور*

دفاع از آگاهی پدیداری و کوالیا

شیمای هادی نیا، احمدرضا همتی مقدم*، بابک عباسی

بررسی باورهای معلمان ایرانی در مورد یادگیری و تدریس

زینب رحمتی، محمود تلخابی*، علیرضا مرادی

اثربخشی کار با کلاژ بر کارکرد شناختی-دیداری کودکان پیش‌دبستانی

سیده مهنام دانشمند، افسانه توحیدی*، مهشید تجربه‌کار

مقایسه توان شبیه‌سازی حرکتی کودکان نارساخوان با کودکان طبیعی هنگام پردازش افعال حرکتی

مریم طبیعی، علیرضا خرمایی*، محمد نامی، امیرسعید مولودی



The Journal of Advances in Cognitive Sciences

دارای رتبه علمی-پژوهشی

هیأت تحریریه

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

عالی علوم شناختی، تهران، ایران

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

دکتر عباس حق پرست، 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 پزشکی همدان، همدان، ایران

دکتر رضا گرمی-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 نصر آبادی، 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 حامی، دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه تهران و موسسه آموزش عالی علوم شناختی،

تهران، ایران

دکتر محمود کیائی، دانشیار فارماکولوژی و سم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی آرکانزاس، لیتل

راک، آرکانزاس، آمریکا

این نشریه در پایگاه‌های اطلاع‌رسانی زیر نمایه می‌شود:

- PsycINFO
- Google Scholar
- ISC
- RICEST
- Magiran
- Academia
- پرتال جامع علوم انسانی
- SID
- Noormags
- Civilica

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



مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

Institute for
Cognitive Science Studies

سال بیست و سه، شماره ۲ (پیاپی نود)، تابستان ۱۴۰۰

ISSN:1561-4174

صاحب امتیاز

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

مدیر مسئول

دکتر محسن میرمحمدصادقی

استادیار روان‌شناسی موسسه آموزش عالی علوم شناختی

سر دبیر

دکتر عباس حق پرست

استاد نوروفیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مدیر اجرایی

دکتر سعید یزدی راوندی

ویراستار ادبی

موسسه قلم گستران پژوهش

ویراستار انگلیسی

ناصر وظیفه‌شناس

ویراستار منابع

موسسه قلم گستران پژوهش

طراحی و صفحه آرایی

علی نیکخواه

سهیلا حق پرست

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@iricss.org

سامانه: www.iricss.org

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

فهرست مقالات

- ۱.....الگوهای توجه بصری در اختلال طیف اتیسم
محمد کیانی، حمیدرضا پوراعتماد*، جمال امانی راد
- ۱۶.....تأثیر هدایت توجه اولیه بر محدودیت‌های توجهی مرکزی تکالیف دوگانه
با سطوح دشواری متفاوت: یک مطالعه پتانسیل وابسته به رویداد
مریم کاویانی*، علیرضا فارسی، بهروز عبدلی
- ۳۳.....مقایسه پردازش اطلاعات اجتماعی بر اساس مدل شناختی اجتماعی Dodge و Crick در
کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاص گر
خاتون پورمودت، حمیدظاهر نشاط دوست*، محمدباقر کجباف، هوشنگ طالبی
- ۴۷.....تدوین بسته آموزشی مبتنی بر مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و تأثیر
آن بر تاب‌آوری دانش‌آموزان
خلیل حسین خانی، مسعود قاسمی*، مسعود حجازی
- ۵۹.....بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان
مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در شهرستان کرج
سمیه طریحی، شهرام واحدی*، سید محمود طباطبائی، رامتین حدیقی
- ۷۲.....اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بر تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری
در زنان متقاضی جراحی زیبایی
امین روستائی، مریم کوشکی، سعید یزدی راوندی، باب‌الله بخشی پور*، امید شکوه فر
- ۸۵.....تحلیل بیوانفورماتیکی نیم‌رخ بیان ژن در زنان دارای اختلال افسردگی اساسی
فرناز اسماعیلی، سمانه ذوالقدری*
- ۱۰۳.....بهبود فراتر از انتظار صحت و فراشناخت تصمیم با افزودن پالس اطلاعاتی کوتاه
زهرا عزیزی، سجاد ذباح، عذرا جهانی‌تابش، رضا ابراهیم‌پور*
- ۱۱۹.....دفاع از آگاهی پدیداری و کوالیا
شیما هادی نیا، احمدرضا همتی مقدم*، بابک عباسی
- ۱۳۱.....بررسی باورهای معلمان ایرانی در مورد یادگیری و تدریس
زینب رحمتی، محمود تلخابی*، علیرضا مرادی
- ۱۴۴.....اثربخشی کار با کلاژ بر کارکرد شناختی_دیداری کودکان پیش‌دبستانی
سیده مهنام دانشمند، افسانه توحیدی*، مهشید تجربه‌کار
- ۱۵۷.....مقایسه توان شبیه‌سازی حرکتی کودکان نارساخوان با کودکان طبیعی هنگام پردازش افعال حرکتی
مریم طبیعی، علیرضا خرمایی*، محمد نامی، امیرسعید مولودی

اسامی داوران این شماره

Kourosh Amraei

Amin Amini

Reza Arezoomandan

Saeid Ariapooran

Kazem Barzegar Bafrooe

Kamal Parhoon

Hadi Parhoon

Zahra Pooraghaei

Hashem Jebraeili

Asgar Choubdari

Ramin Habibi Kaleybar

Bagher Hasanvand

Peyman Hassani-Abharian

Anahita Khorrami Banaraki

Saeed Rezayi

Javad Riyahi

Reza Shalbaf

Siamak Shahidi

Talieh Sheykh Fendereski

Hassan Sabourimoghaddam

Rasool Abedanzadeh

Fatemeh Ashournejad

Marzieh Gholami

Leila Kashani

Vahid. Hossein Milady

Mohammad Ali Nazari

Touraj Hashemi

Kamran Yazdanbakhsh

Saeid Yazdi-Ravandi

کورش امرایی

امین امینی

رضا آرزومندان

سعید آریا پوران

کاظم برزگر بفرویی

کمال پرهون

هادی پرهون

زهرا پورآقایی

هاشم جبرائیلی

عسگر چوبداری

رامین حبیبی کلیر

باقر حسنونند

پیمان حسنی ابهریان

آناهیتا خرمی بنارکی

سعید رضایی

جواد ریاحی

رضا شالباف

سیامک شهیدی

طلیعه شیخ فندرسکی

حسن صبوری مقدم

رسول عابدانزاده

فاطمه عشورنژاد

مرضیه غلامی

لیلا کاشانی وحید

حسین میلادی

محمد علی نظری

تورج هاشمی

کامران یزدان بخش

سعید یزدی راوندی

Visual attention patterns in autism spectrum disorder

Mohammad Kiani¹, Hamidreza Pouretmad^{2*} , Jamal Amani Rad³

1. PhD Candidate in Cognitive Science, Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran

2. Professor, Department of Cognitive Psychology, Institute for Cognitive and Brain Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

3. Assistant Professor, Department of Cognitive Modelling, Institute for Cognitive and Brain Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

Introduction: Studies of visual attention in people with autism spectrum disorder often lead to contradictory results. These contradictory results are due to the use of assumptions, consideration of limited properties, and limitation of the type of stimuli. In this study, an attempt has been made to investigate the visual attention patterns of people with autism through a comprehensive study using eye-tracking data analysis, as well as image processing tools and models.

Methods: In this study, the eye-tracking data of 28 subjects with a mean age of eight years (range 5-12 years) were initially processed. Three hundred images of this study were then analyzed, visually segmented, labeled, and categorized based on low-level features (color, intensity, and directions), higher-level features (such as object size), and communication and social features by using models such as Itti Koch Model and image processing tools such as LabelMe. Visual attention patterns among people with autism were assessed using statistical tests.

Results: The obtained results revealed that people with autism pay less attention to parts of the images that include semantic and communicative features. On the contrary, they spend more time on the parts that contain tools and equipment. Besides, they are slower to pay attention to parts of the image that contain social features and instead spend more time paying attention to the background parts of the image that include repetitive patterns. In addition, they spend more time in each fixation in parts that lack semantic or social features.

Conclusion: The present study concluded that the main signs and symptoms of autism spectrum disorder could be observed in the visual attention patterns of people with autism, and these patterns may also be used to design an autism screening tool based on eye-tracking technology.

Received: 9 Nov. 2020

Revised: 9 Mar. 2021

Accepted: 9 Apr. 2021

Keywords

Visual attention
Image processing
Eye tracking
Autistic Disorder

Corresponding author

Hamidreza Pouretmad, Professor, Department of Cognitive Psychology, Institute for Cognitive and Brain Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Email: H-pouretmad@sbu.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.1

Citation: Kiani M, Pouretmad H, Amani Rad J. Visual attention patterns in autism spectrum disorder. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):1-15.

Extended Abstract

Introduction

Impaired social interaction and communication deficits, as well as the presence of restricted and repetitive behaviors and interests, are known as the main symptoms of autism spectrum disorder that can be seen at early ages.

Infants communicate with the environment and others through their eyes. The first information containing social content is transmitted to the infant through his/her eye contact with the eyes and face of the mother and other

people. Studies have shown that this phenomenon is the background for the formation, development, and evolution of neural networks and circuits related to social relationships during human development. Some studies have shown significant differences between the eye movement patterns (saccade and fixation pattern) between people with autism and people with typical neural growth patterns. Studies of visual attention in people with autism spectrum disorder often lead to contradictory results. Some studies have found several differences in the visual attention patterns of people with autism compared to Neurotypical individuals, and some have not found any differences between the two groups. These contradictory results are due to the use of assumptions, consideration of limited properties, and limitation of the type of stimuli. In this study, an attempt has been made to investigate the visual attention patterns of people with autism through a comprehensive study by using eye-tracking data analysis, as well as image processing tools and models.

Methods

In this study, the eye-tracking data of 28 subjects with a mean age of 8 years (range 5-12 years) were initially pre-processed. Three hundred images used in this study were then analyzed, segmented, tagged, and categorized based on the low-level features (color, edges, and brightness) and higher-level features such as object size and semantic features. In this study, to decompose the images into low-level features, we used the Itti and Koch model, a model of saliency-based visual attention for a rapid scene, one of the first models presented to model the visual saliency map of human. The images were decomposed based on color, intensity, and directions, and then the visual saliency map for each image was made based on Itti and Koch model. In the second phase of this study, to decompose the images into semantic higher-level features, all the images were segmented, tagged, and categorized

using the labeling tool LabelMe, a graphical image annotation tool in Python programming language environment. In this section, all objects in the images, except very small or indistinct objects, were segmented, tagged, and placed in the appropriate category or categories. Other parts of the images in the background or covered a large part of the images with the same and repetitive pattern (sky, wall) were labeled as background. The 300 images used in this research were labeled and categorized by the mentioned method with a total of 4739 objects (human, faces, emotions, animals, tables, cars, buildings). Then, based on statistical analysis methods, such as comparing the means in two independent samples, the differences in visual attention patterns in each group based on each label, category, and layer were examined.

Results

Analysis of processed data showed that, in general, people with autism have less fixations than the control group during the viewing of images. This is consistent with data that has been seen in other visual attention studies of autism. The results of data analysis indicate that people with autism spectrum disorder pay more attention to the central area of the images than people in the control group. This phenomenon can be seen in the number of fixations in central areas and distances to the center of the fixations. Center bias is seen in both groups but significantly higher in people with autism. The Itti and Koch model showed that a model based on low-level features in images could better predict visual attention patterns in the autism group. Order analysis of fixations shows a significant difference between the first fixations occurs in one of the points, which includes a social label between people with autism and the control group. In other words, people with autism are slower to pay visual attention to the social aspects of images. Data analysis of higher-level features in images shows that people with autism pay

less attention to parts of the images that include semantic and communicative features. On the contrary, they spend more time on the parts that contain tools and equipment, which is similar to the interests and hobbies of children with autism. People with autism are also slower to pay attention to parts of the image that contain social features and instead spend more time paying attention to the background parts of the images, which include repetitive patterns or uniform colors. In addition, they spend more time in each fixation in parts that lack semantic or social features.

Conclusion

The present study's results show that the main signs and symptoms of autism spectrum disorder, impaired social interaction and communication deficits, as well as the presence of restricted and repetitive behaviors and interests can be observed in the visual attention patterns of people with autism. These patterns can pave a new way for further research and studies in cognitive neuroscience. By recognizing the parts or circuits in the brain that lead to such visual patterns, we can get a better view of how these parts or circuits of the brain work in the brain of people with autism. These patterns can also be used to design a low-cost and fast autism screening tool based on eye-tracking technology. Developing computational models based on these visual patterns makes it possible to invent fast and low-cost autism screening methods based on eye-tracking tools. Finding a small number of optimized images and create an image dataset as stimuli, rather than a dataset with a large number of images,

which leads to the observation of these patterns in a group of people with autism, is vital because it can produce a rapid autism spectrum disorder screening tool, and can be considered as future studies.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present study consisted of data analysis, and it was approved by Institute for Cognitive Science Studies board.

Authors' contributions

Mohammad Kiani and Hamidreza Pouretamad: Conceived the presented idea and designed the experiments, Mohammad Kiani and Jamal Amani Rad: Designed the model and the computational framework, Mohammad Kiani: Carried out the implementation and performed the calculations.

Funding

This study was funded by personal funds.

Acknowledgments

We would like to thank all the people who contributed to this study, as well as the Tehran Institute for Cognitive Science Studies and Institute for Cognitive and Brain Sciences of Shahid Beheshti University, for leading this research.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

الگوهای توجه بصری در اختلال طیف اتیسم

محمد کیانی^۱، حمیدرضا پوراعتماد^{۲*}، جمال امانی راد^۳

۱. دانشجوی دکتری علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
 ۲. استاد، گروه روان‌شناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
 ۳. استادیار، گروه مدل‌سازی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: مطالعات در زمینه توجه بصری در افراد اتیستیک به دلیل اعمال پیش‌فرض‌ها، بررسی محدود ویژگی‌ها و ایجاد محدودیت در نوع محرک‌ها معمولاً به نتایج متناقضی منجر می‌شود. در این مطالعه سعی شده است تا با یک بررسی همه‌جانبه، استفاده از داده‌های ردیابی چشم و همچنین با بهره‌گیری از ابزار پردازش تصویر، الگوهای موجود در توجه بصری افراد اتیستیک مورد بررسی قرار گیرند.

روش کار: در این مطالعه داده‌های ردیابی چشم ۲۸ آزمودنی با استفاده از مدل‌ها و ابزار پردازش تصاویر همچون مدل ایتی و کخ و لیبلمی بررسی شد. تصاویر مورد مطالعه بر اساس ویژگی‌های سطح پایین (رنگ، شدت و جهات)، ویژگی‌های سطح بالاتر همچون اندازه اشیاء و ویژگی‌های ارتباطی و اجتماعی تجزیه، بخش‌بندی، برچسب‌گذاری و دسته‌بندی شدند. همچنین الگوهای توجه بصری میان گروه افراد اتیستیک و کنترل مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد افراد اتیستیک نسبت به گروه کنترل توجه کمتری به بخش‌هایی از تصاویر که شامل ویژگی‌های معنایی و ارتباطی است نشان می‌دهند و در مقابل زمان بیشتری را در توجه به بخش‌هایی که شامل ابزار و وسایل است صرف می‌کنند. این افراد در توجه به بخش‌هایی از تصاویر که شامل مضامین اجتماعی است کندتر عمل می‌کنند. به علاوه در بخش‌هایی که فاقد ویژگی‌های معنایی یا اجتماعی است زمان بیشتری را در هر فیکسیشن صرف می‌کنند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد می‌توان علائم و نشانه‌های اصلی اختلال طیف اتیسم را در الگوهای توجه بصری افراد دارای اتیسم مشاهده کرد و احتمالاً بتوان از این الگوها برای طراحی فناوری‌های غربال‌گری اتیسم بر پایه ابزار ردیابی چشم بهره برد.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۹

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۱۹

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۰

واژه‌های کلیدی

توجه بصری

پردازش تصویر

ردیابی چشم

اختلال اتیسم

نویسنده مسئول

حمیدرضا پوراعتماد، استاد، گروه روان‌شناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

ایمیل: H-pouretmad@sbu.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.23.2.1

مقدمه

۲۰۲۰ که بر پایه تحلیل داده‌های سال ۲۰۱۶ تکمیل شده است از هر ۵۴ نفر ۱ نفر با اختلال طیف اتیسم شناخته می‌شود. که این مقدار نسبت به گزارش قبلی همین سازمان در سال ۲۰۰۲ (۱ در هر ۱۵۰ نفر) رشد چشم‌گیری داشته است (۵-۲). اختلال در روابط اجتماعی به عنوان ویژگی اصلی این اختلال شناخته می‌شود (۶). علائم این اختلال از سنین بسیار کم به صورت رفتاری قابل مشاهده است (۶) و پیش

اختلال طیف اتیسم (Autism Spectrum Disorder) یک اختلال رشد عصبی فراگیر است که با اختلال در روابط اجتماعی، ناتوانی یا اختلال در برقراری ارتباط و فعالیت‌ها، علایق و رفتارهای محدود با الگوهای تکراری مشخص می‌شود (۱). طبق آخرین گزارش مرکز کنترل و پیشگیری بیماری‌های ایالات متحده آمریکا (CDC) and Prevention The Centers of Disease Control در سال

از آن نیز نشانه‌های آن به وسیله آزمایش‌های مبتنی بر ردیابی چشم (Eye tracking) از ۶ ماهگی قابل مشاهده است (۷).

انسان از دوران نوزادی از طریق چشم‌ها با محیط و دیگران ارتباط برقرار می‌کند. اولین اطلاعات حاوی محتوی اجتماعی (Social content) از طریق برقراری تماس چشمی نوزاد با چشم‌ها و صورت مادر و دیگران به نوزاد انتقال پیدا می‌کند. مطالعات نشان داده است که همین موضوع زمینه شکل‌گیری، توسعه و تکامل شبکه‌ها و مدارهای عصبی مرتبط با روابط اجتماعی در طول رشد خواهد بود (۸). از طرف دیگر مطالعات فراوانی، که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد، نشان داده‌اند که تفاوت‌های بارزی میان الگوی فعالیت چشم (الگوی ساکاد (Saccade) و فیکسیشن (Fixation) در میان افراد دارای اتیسم و افراد با رشد عصب طبیعی (Neurotypical) وجود دارد (۹-۱۲).

اختلال در پردازش تصاویر، اختلال در درک هیجانات و احساسات، اختلال در عملکرد صحیح نظریه ذهن (Theory of Mind) (توانایی در درک وضعیت ذهنی دیگران همچون نیت، امیال، احساسات و...) در دیگران (۱۳-۱۶)، اختلال یا دشواری در برقراری تماس چشمی با دیگران (۱۷-۱۹)، اختلال در پردازش چهره، اختلال در درک احساسات و عملکرد نادرست مرتبط با آن (۲۰-۲۳) از جمله مشکلات و اختلالات مرتبط با اختلال طیف اتیسم است که در همه آنها الگوهای توجه بصری و پردازش محتوای بصری در آن دخیل است.

نتایج مطالعات فراوان حاکی از تفاوت معنادار این الگوها در افراد دارای اتیسم در مقایسه با افراد فاقد این اختلال است. مطالعات نشان داده که افراد اتیستیک توجه کمتری به صورت و دیگر محرک‌های اجتماعی همچون ژست دست‌ها دارند (۲۴-۲۷). افراد اتیستیک در آزمون جستجو در هنگام مشاهده تصاویر، جستجو کمتری را در نواحی معنایی تصاویر انجام می‌دهند (۲۸). همچنین این افراد به صورت و چشم‌ها توجه کمتری نشان می‌دهند (۲۹، ۳۰) و در طرف مقابل توجه بیشتری به دهان نشان می‌دهند (۳۱).

با این حال نتایج تمام مطالعات یکسان نیست و تناقضات فراوانی در پژوهش‌های متعددی که در زمینه توجه بصری افراد اتیستیک به انجام رسیده‌اند مشاهده می‌شود. در بسیاری از مطالعات حوزه توجه بصری در اختلال طیف اتیسم نتایج با نتایج مطالعات پیشین سازگاری ندارد و به نظر می‌رسد با تغییر شرایط و نوع محرک‌ها نتایج از آزمون تا آزمون دیگری متغیر است. به عنوان مثال بر خلاف مطالعات ذکر شده در بخش‌های قبل Norbury و همکاران در پژوهش خود تفاوت معناداری میان الگوی حرکات چشم افراد اتیستیک و گروه کنترل مشاهده نکرده‌اند (۳۲)، Leung و همکاران در مطالعه دیگری در آزمون‌های

تشخیص احساسات از روی تصاویر و آزمون جستجوی بصری تفاوتی میان تعداد فیکسیشن‌ها مشاهده نکرده‌اند و یا Evers و همکاران میان تعداد فیکسیشن‌ها، دامنه ساکادها و همچنین مدت زمان فیکسیشن‌ها در بخش‌های مختلف تصاویر در میان دو گروه افراد اتیستیک و گروه کنترل تفاوتی نیافته‌اند (۳۳).

بر خلاف مطالعات پیش‌تر ذکر شدند Meek young و همکاران تفاوتی میان تعداد فیکسیشن‌ها در توجه به تصاویر حاوی چشم‌ها در گروه کودکان اتیستیک و گروه کنترل مشاهده نکرده‌اند، اما در مطالعه آنها فیکسیشن‌ها در توجه به تصاویر صورت در گروه دارای اتیسم نسبت به گروه کنترل کمتر بوده است (۳۴). با این حال Reisinger و همکاران در مطالعه‌ای دیگر تفاوت معناداری میان تعداد فیکسیشن‌ها در توجه به چشم‌ها میان گروه افراد دارای اتیسم و گروه کنترل مشاهده کردند. در مطالعه آنها تعداد فیکسیشن‌ها در توجه به نواحی چشم‌ها، فارغ از هیجاناتی که به تصویر می‌کشیدند، در گروه دارای اتیسم کمتر از گروه کنترل بود (۳۵).

تناقضاتی که در نتایج مطالعات ذکر شده مشاهده می‌گردد به نظر می‌رسد ناشی از بررسی موردی و محدود ویژگی‌ها در مطالعه الگوهای توجه بصری باشد. چیزی که قریب به اتفاق پژوهش‌های پیشین فاقد آن هستند یک بررسی همه جانبه از ویژگی‌هایی است که سبب تغییر الگوی نقشه برجسته بصری (Saliency Map) در توجه بصری افراد اتیستیک شده است. اکثر این پژوهش‌ها همان‌طور که در بخش قبل مرور شد صرفاً به بررسی یک یا چند ویژگی محدود در تصاویر در الگوی نقشه برجسته بصری توجه در افراد با اختلال اتیسم پرداخته‌اند. مطالعات نشان داده است که بررسی موردی ویژگی‌ها و ایجاد محدودیت در نوع محرک‌ها در این‌گونه پژوهش‌ها به مشاهده نتایج متناقض منجر می‌شود (۳۳، ۳۶).

با توجه به مطالب ذکر شده هدف پژوهش حاضر بررسی همه جانبه و چند لایه الگوی نقشه برجسته بصری توجه در اختلال طیف اتیسم خواهد بود. در این پژوهش سعی شده است ویژگی‌های متنوع تصاویر در چند سطح و در یک مجموعه محرک از تصاویر طبیعی به طور همزمان مورد بررسی قرار گیرد. در این روش ویژگی‌های بصری تصاویر در چند سطح مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این مطالعه ویژگی‌های سطح پایین (Low-level features) در تصاویر، ویژگی‌های سطح میانی (Mid-level features) و همچنین ویژگی‌های سطح بالا (High-level features) همچون ویژگی‌های معنایی (Semantic features) و اجتماعی مورد بررسی قرار گرفته‌اند و الگویی چند سطحی از توجه بصری در اختلال طیف اتیسم ارائه شده است.

روش کار

محرک‌ها و داده‌ها

در این پژوهش از تصاویر پایگاه داده مطالعه Duan و همکاران بهره گرفته شده است (۳۷). پایگاه داده مشتمل بر ۳۰۰ تصویر با موضوعات حیوانات، ساختمان‌ها و اشیاء، صحنه‌های طبیعی، یک فرد در صحنه، چند فرد در یک صحنه، و چند شیء در صحنه است. استفاده از تصاویری با موضوعات مختلف به ویژه اشیاء، انسان‌ها، صحنه‌های طبیعی و تصاویر شامل روابط اجتماعی در مطالعات متعددی با موضوع بررسی نقشه برجسته بصری در افراد مورد تاکید قرار گرفته است (۳۳).

معیارهای ورود و خروج

در این پژوهش از داده‌های ردیابی چشم (Eye tracking) ۱۴ کودک دارای اتیسم با عملکرد بالا (High-Function Autism) (با معیارهای تشخیصی اتیسم بر طبق راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی نسخه ۴ (۳۸)) و ۱۴ کودک نروتیپیکال در حالی که تصاویر ذکر شده را مشاهده می‌کردند استفاده شده است. رده سنی آزمودنی‌ها بین ۵ تا ۱۲ سال و میانگین سنی ایشان ۸ سال است، دو گروه از نظر جنسیت و سطح تحصیلات همسازن‌سازی شده‌اند و همه آنها دید طبیعی یا اصلاح شده به حد طبیعی (Correct-to-normal) داشتند (۳۷).

رده سنی سن مدرسه (School age) از این جهت حائز اهمیت است که انتظار می‌رود کودکان در این سن برخی از توانایی‌های بصری مهم همچون ردیابی چشم (توانایی نگه داشتن چشم روی هدف ثابت یا متحرک)، دید دو چشمی (توانایی حرکت هماهنگ دو چشم، استنباط عمق و فاصله)، ادراک بصری، بازشناسی، درک و نگهداری (نگهداری به خاطر آوردن جزئیات آن چه دیده‌اند) و توانایی تشخیص حروف و جهت آنها را توسعه داده باشند. از طرف دیگر با توجه به این موضوع که توانایی‌های شناختی از اواخر جوانی شروع به زوال خواهند گذاشت (۳۹)، انتخاب رده سنی مدرسه در این پژوهش حائز اهمیت بود.

از آنجایی که تصاویر مورد استفاده در این پژوهش شامل لایه‌های معنایی، هیجانی و اجتماعی بودند نیاز است که افراد دارای اتیسم همچون افراد غیر اتیستیک در این پژوهش با محیط تعامل کامل داشته باشند، به همین جهت هوش با عملکرد بالا در افراد مورد مطالعه حائز اهمیت بود. افراد مورد مطالعه در هر دو گروه حدت بینایی طبیعی و یا اصلاح شده به حد طبیعی داشته‌اند. دو گروه آزمایش و کنترل از نظر هوش‌بهر، جنسیت، سن و میزان تحصیلات همتاسازی شده و تفاوت معناداری از نظر ملاک‌های بیان شده نداشته‌اند.

از آنجایی که برخی از کودکان اتیستیک در صبر و توجه به صفحه نمایش

مشکل دارند ۶ کودک از ۲۰ کودک دارای اتیسم به دلیل این که مراحل کالبریشن را به درستی به پایان نرسانده بودند از مطالعه حذف شده‌اند و داده‌های ثبت شده ایشان در تحلیل داده‌ها استفاده نشده است (۳۷). به علاوه داده‌های پرت در فرایند تحلیل داده‌ها در این مطالعه حذف شدند.

نمونه‌برداری

برای رفع مشکل عدم تحمل و تمرکز کودکان دارای اتیستیک برای شرکت در آزمون به صورت طولانی مدت تصاویر مورد مطالعه در این پژوهش در ۱۰ بخش کوتاه مدت، هر بخش شامل ۳۰ تصویر ثبت شده است. همچنین برای اطمینان از صحت داده‌ها در ابتدای هر بخش کالبریشن انجام شده است و از هر دو گروه کودکانی که مراحل کالبریشن را به درستی انجام نداده‌اند از مطالعه حذف شده‌اند. داده‌ها با یک صفحه نمایش ۱۷ اینچ با رزولوشن ۱۲۸۰ در ۱۰۲۴ و یک دستگاه Tobii T120 با نرخ نمونه‌برداری ۱۲۰ هرتز نمایش و برداشت شده است. تصاویر در ۱۰ بخش به کودکان نمایش داده شده و در ابتدای هر بخش عملیات کالبریشن انجام شده است. هر بخش شامل ۳۰ تصویر است و هر تصویر به مدت ۳ ثانیه همراه با یک صفحه خاکستری رنگ به عنوان ماسک به مدت ۱ ثانیه به هر آزمودنی نمایش داده شده است (۳۷).

بخش‌بندی تصاویر و برچسب‌زنی اشیاء

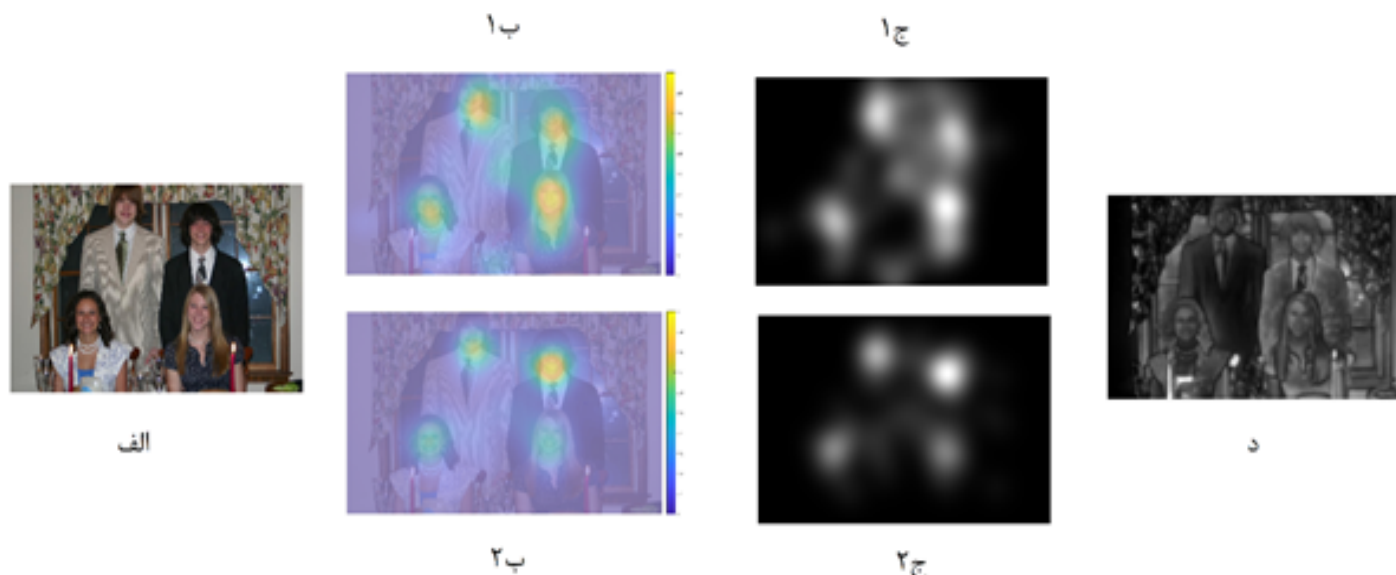
به منظور پردازش داده‌ها تصاویر مورد استفاده در این پژوهش بر اساس ویژگی‌های سطح پایین (رنگ، لبه تصاویر، روشنایی و...)، ویژگی‌های سطح بالاتر همچون اندازه اشیاء و ویژگی‌های معنایی (Semantic features) تجزیه، بخش‌بندی، برچسب‌گذاری و دسته‌بندی شدند. در ادامه بر اساس روش‌های تحلیل آماری، همچون آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مستقل، تفاوت‌های الگوهای توجه بصری در هریک از گروه‌ها بر اساس آن دسته یا برچسب مورد توجه و بررسی قرار گرفت.

در این مطالعه برای تجزیه تصاویر به ویژگی‌های سطح پایین، با استفاده از مدل ایتی و کخ، که از اولین مدل‌های ارائه شده برای مدل‌سازی نقشه برجسته بصری توجه است (۴۰، ۴۱)، تصاویر بر اساس رنگ، شدت (Intensity) و جهات (Orientations) تجزیه شدند و سپس مدل نقشه برجسته بصری توجه بر اساس این مدل برای هریک از تصاویر ساخته شد، نمونه این تجزیه در تصویر ۱ آورده شده است.

همچنین در این مطالعه به منظور تجزیه تصاویر به ویژگی‌های سطح بالاتر، تمامی تصاویر با بهره‌گیری از ابزار لیبیل می (LabelMe) (۴۲) در محیط زبان برنامه‌نویسی پایتون (Python)، بخش‌بندی (Segmentation)،

(آسمان، دیوار و...) به عنوان پس‌زمینه برجسته داده شدند. ۳۰۰ تصویر مورد استفاده در این پژوهش با روش ذکر شده در مجموع با ۴۷۳۹ شیء (چهره، انسان، حیوان، میز، اتوموبیل، ساختمان و...) برجسته‌گذاری و دسته‌بندی شدند. در تصویر ۲ دو نمونه از تصاویر، پردازش و تجزیه و همچنین برجسته‌های آن آورده شده است.

برجسته‌گذاری (Labeling) و دسته‌بندی (Categorization) شدند. در این بخش تمامی اشیاء موجود در تصاویر، به جز اشیاء بسیار کوچک یا نامشخص، بخش‌بندی و برجسته‌گذاری شدند و در دسته یا دسته‌های مناسب قرار گرفتند. دیگر بخش‌های تصویر که در پس‌زمینه اشیاء بودند و یا بخش بزرگی از تصاویر را با الگویی یکسان و تکراری پوشانده بودند



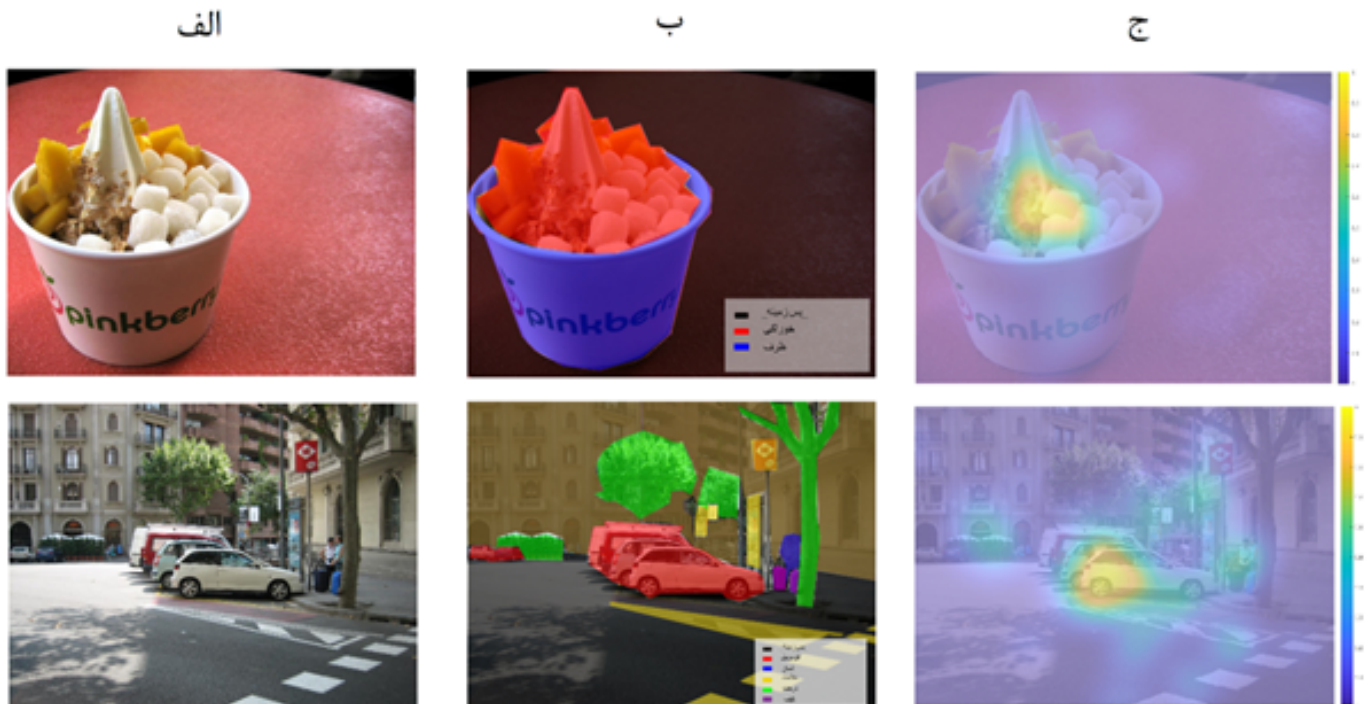
تصویر ۱. الف- یکی از تصاویر پایگاه داده. ب- نقشه‌رنگی الگوی مشاهده همان تصویر حاصل از داده‌های ردیابی چشم گروه اتیسم. ب- نقشه رنگی الگوی مشاهده همان تصویر حاصل از داده‌های ردیابی چشم گروه کنترل. ج ۱: نقشه برجسته بصری همان تصویر برای گروه دارای اتیسم. ج ۲: نقشه برجسته بصری همان تصویر برای گروه کنترل. د: نقشه برجسته بصری حاصل از مدل ایتی و کخ. شباهت میان نقشه برجسته بصری گروه اتیسم و نقشه برجسته بصری تولید شده از مدل ایتی و کخ قابل مشاهده است.

یافته‌ها

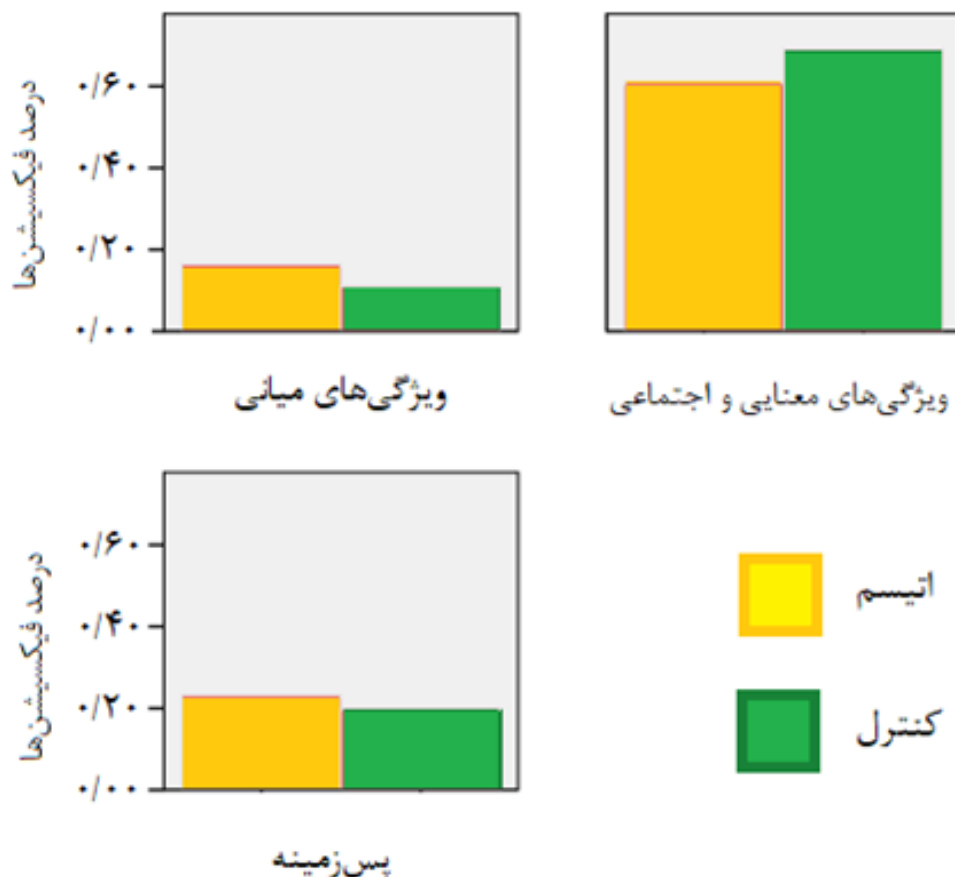
رنگ، جهات و شدت نقشه برجسته توجه بصری را تولید می‌کند. در این مطالعه اجرای این مدل بر روی داده‌های گروه افراد دارای اتیسم و گروه کنترل و مقایسه عملکرد مدل نشان داد که مدلی که بر پایه ویژگی‌های سطح پایین در تصاویر ساخته شده باشد داده‌های گروه افراد دارای اتیسم را بهتر پیش‌بینی می‌کند (اتیسم: ۰/۷۳، کنترل: ۰/۶۹ بر اساس معیار AUC-Judd (۴۴)).

حذف بخش‌های پیش‌زمینه (Foreground) (اشیاء، ساختمان‌ها، صورت، افراد، حیوانات و...) و تحلیل فیکسشن‌ها در بخش‌های پس‌زمینه (Background) تصاویر نشان می‌دهد که افراد اتیستیک نسبت به گروه کنترل تعداد فیکسشن بیشتری را در بخش‌های پس‌زمینه تصاویر دارند (اتیسم: ۰/۲۳±۰/۰۲۵، کنترل: ۰/۱۹±۰/۰۲۹، $t(26)=3/091$ ، $P<0/01$). همچنین افراد دارای اتیسم در بخش‌های زمینه تصاویر هر فیکسشن مدت بیشتری را در مقایسه با گروه کنترل صرف می‌کنند (اتیسم: ۲۴۹/۶۴±۷۱/۳۴، کنترل: ۲۰۴/۹۸±۱۰/۰۳، $t(26)=2/278$ ، $P<0/05$ (تصویر ۳)).

تحلیل داده‌های حاصل از پردازش داده‌ها نشان می‌دهد که به طور کلی در بازه زمانی مشاهده تصاویر افراد اتیستیک تعداد فیکسشن کمتری نسبت به گروه کنترل داشته‌اند (اتیسم: ۷/۵۱±۱/۰۸، کنترل: ۸/۹۸±۰/۶۰، $t(26)=4/425$ ، $P<0/01$). این پدیده در مطالعات قبلی نیز مشاهده شده است. نتایج تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که افراد اتیستیک بیشتر از افراد گروه کنترل به ناحیه مرکزی تصاویر توجه می‌کنند. سوگیری مرکز در هر دو گروه دیده می‌شود اما به طور مشخص این سوگیری در افراد دارای اتیسم بسیار بیشتر است. تعداد فیکسشن‌ها در مرکز نسبت به گروه کنترل اختلاف فراوانی دارد (اتیسم: ۳۰۸/۵۰±۲۵/۲۲، کنترل: ۱۷۵/۱۴±۳۵/۵۸، $t(26)=11/439$ ، $P<0/01$). همچنین فاصله فیکسشن‌ها تا مرکز تصویر کمتر است (اتیسم: ۵/۲۸±۵۴، کنترل: ۵/۷۵±۴۲، $t(26)=-2/49$ ، $P<0/05$). این موضوع با نتایج پژوهش‌های پیشین که نشان داده‌اند افراد دارای اتیسم نسبت به گروه کنترل تعداد فیکسشن بیشتری در ناحیه مرکز تصاویر دارند همخوانی دارد (۴۳، ۲۸). مدل ایتی و کخ بر اساس ویژگی‌های سطح پایین در تصاویر شامل



تصویر ۲. الف- دو تصویر از پایگاه داده. ب- بخش‌بندی و برچسب‌زنی همان تصاویر در این پژوهش. برای تصویر بالا زمینه با رنگ سیاه، خوراکی با رنگ قرمز و ظرف با رنگ آبی مشخص شده است. در تصویر پایین زمینه با رنگ مشکی، علامت‌ها با رنگ زرد، درختان با رنگ سبز، افراد با رنگ آبی، اتومبیل‌ها با رنگ قرمز و افراد با رنگ آبی مشخص شده‌اند. ج- نقشه رنگی الگوی مشاهده همان تصاویر حاصل از داده‌های ردیابی چشم گروه اتیسم.



تصویر ۳. مقایسه میزان نسبت فیکسیشن‌ها در دو گروه افراد با اختلال طیف اتیسم و گروه کنترل. میزان P برای هر سه مقایسه کوچکتر از ۰/۰۱ است ($P < 0/01$).

جدول ۱. خلاصه نتایج مقایسه دو گروه اتیسم و کنترل در سطوح مختلف

سطح ویژگی‌ها	متغیرها	گروه	میانگین	انحراف معیار
ویژگی‌های سطح پایین	تعداد فیکسیشن‌ها	اتیسم	۷/۵۱	۱/۰۸
		کنترل	۸/۹۸	۰/۶۰
	سوگیری مرکز (تعداد فیکسیشن‌ها در ناحیه مرکز)	اتیسم	۳۰۸/۵	۲۵/۲۲
		کنترل	۱۷۵/۱۴	۳۵/۵۸
	سوگیری مرکز (فاصله از مرکز)	اتیسم	۵۴	۵/۲۸
		کنترل	۴۲	۵/۷۵
	AUC-Judd	اتیسم	۰/۷۳	-
		کنترل	۰/۶۹	-
ویژگی‌های سطح میانی	تعداد فیکسیشن‌ها در پس زمینه	اتیسم	۰/۲۳	۰/۰۲۵
		کنترل	۰/۱۹	۰/۰۲۹
	مدت زمان فیکسیشن‌ها در زمینه	اتیسم	۲۴۹/۷۱	۶۴/۳۴
		کنترل	۲۰۴/۳۵	۱۰/۰۳
	مدت زمان فیکسیشن‌ها در بخش‌هایی از تصاویر که جنبه معنایی ندارند	اتیسم	۲۷۰/۲۱	۷۷/۸۴
		کنترل	۲۱۱/۴۲	۴۶/۸۴
ویژگی‌های سطح بالا	مدت زمان تا اولین فیکسیشن در یکی از بخش‌های اجتماعی تصاویر	اتیسم	۵۸۹/۶۴	۹۵/۹۸
		کنترل	۴۹۳/۴۲	۴۶/۳۶
	تعداد فیکسیشن‌ها در بخش‌های معنایی	اتیسم	۰/۶۰	۰/۰۱۳
		کنترل	۰/۶۹	۰/۰۱۴
	زمان فیکسیشن‌ها در دسته ابزار و وسایل (مرتبط با علاقه‌مندی‌های محدود کودکان دارای اتیسم)	اتیسم	۳۱۸/۴۲	۵۲/۲۴
		کنترل	۲۳۶/۸۵	۳۳/۹۲

تحلیل داده‌ها در بخش ویژگی‌های میانی، شامل ابزار، وسایل، اشیاء و... که جنبه معنایی یا اجتماعی ندارند، نشان می‌دهد که افراد اتیستیک در هر فیکسیشن زمان بیشتری را صرف توجه به بخش‌هایی از تصاویر که شامل این ویژگی‌ها است می‌کنند (اتیسم: $270/21 \pm 77/84$ ms، کنترل: $211/42 \pm 46/84$ ms، $t(26) = 2/42$ ، $P < 0/05$).

تحلیل زمانی فیکسیشن‌ها نشان می‌دهد که تفاوت معناداری میان مدت زمان طی شده تا وقوع اولین فیکسیشن (بر اساس فیکسیشن‌های پیشین) در یکی از نقاطی که در دسته برچسب‌های اجتماعی قرار گرفته‌اند میان افراد اتیستیک و گروه کنترل وجود دارد (اتیسم: ms

$598/95 \pm 64/98$ ، کنترل: $493/46 \pm 42/36$ ms، $t(26) = 3/377$ ، $P < 0/01$)، به بیان دیگر افراد اتیستیک در فیکسیشن به جنبه‌های اجتماعی تصاویر کندتر عمل می‌کنند. از طرف دیگر تحلیل داده‌های ویژگی‌های سطح بالا نشان می‌دهد که این افراد نسبت به گروه کنترل فیکسیشن کمتری را در بخش‌هایی از تصاویر که شامل ویژگی‌های معنایی است نشان می‌دهند (اتیسم: $0/0 \pm 60/013$ ms، کنترل: ms $0/0 \pm 69/014$ ، $t(26) = -15/936$ ، $P < 0/01$).

تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که افراد اتیستیک در هر فیکسیشن زمان بیشتری را در بخش‌هایی از تصاویر که در دسته ابزار و وسایل قرار

در بخش‌هایی از تصاویر که در دسته ویژگی‌های معنایی (همچون متن، تابلو، علامات و...) و اجتماعی (همچون سر، صورت، چشم، ارتباط، هیجانات و...) قرار گرفته بودند مشاهده شد. تعداد فیکسیشن‌ها در این دسته در گروه افراد اتیستیک کمتر بود. بعلاوه مشاهده شد که این افراد در توجه به بخش‌هایی از تصاویر که در دسته معنایی یا اجتماعی قرار گرفته‌اند کندتر عمل می‌کنند.

صرف زمان بیشتر در هر فیکسیشن که در گروه اتیسم این پژوهش مشاهده شد می‌تواند با پردازش کند اطلاعات (Slow processing information) که عموماً در افراد اتیستیک گزارش می‌شود (۴۶) مرتبط باشد. مطالعات نشان داده است که اختلال در سرعت پردازش اطلاعات در افراد دارای اتیسم با مشکلات مربوط به مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی این افراد مرتبط است (۴۶، ۴۷). در این پژوهش علاوه بر صرف زمان بیشتر در هر فیکسیشن، تاخیر قابل توجهی تا اولین فیکسیشن در بخش‌های اجتماعی تصاویر در گروه دارای اتیسم مشاهده شد که تاییدکننده همین شواهد است که مشکلات ارتباطی و مشکلات مربوط به مهارت‌های اجتماعی در اختلال طیف اتیسم می‌تواند مرتبط با الگوهای مختل شده توجه باشد. از طرف دیگر مطالعات نشان داده است که با روش‌های توانبخشی شناختی مبتنی بر پردازش اطلاعات همچون (Cognitive enhancement therapy) (۴۸) می‌توان برخی از مهارت‌های اجتماعی در افراد دارای اتیسم را بهبود بخشید. بنابراین به نظر می‌رسد بتوان با طراحی روش‌های توانبخشی شناختی مبتنی بر بهبود الگوهای توجه بصری مهارت‌های اجتماعی در افراد دارای اتیسم را بهبود بخشید. موفقیت برخی از ابزارهای اخیر توانبخشی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت مجازی (Virtual Reality) یا واقعیت افزوده (Augmented Reality) در توانبخشی و بهبود برخی از اختلالات و مشکلات مرتبط با مبتلایان اتیسم (۴۹، ۵۰) نیز موید همین موضوع است که احتمالاً بتوان با بهبود الگوهای توجه بصری در افراد دارای اتیسم، مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی را بهبود بخشید.

مطالعات متعددی نشان داده است که می‌توان با روش‌های تحریک مکرر مغناطیسی مغز (Stimulation Repetitive Transcranial Magnetic) در ناحیه قشر خلفی‌جانبی پیش‌پیشانی (Dorsolateral Prefrontal Cortex) عملکرد کندی پردازش اطلاعات در توجه بصری را بهبود بخشید. به علاوه برخی از مطالعات نشان داده است که بر خلاف تصور قبلی در مورد نقش ناحیه قشر خلفی‌جانبی پیش‌پیشانی در پردازش اطلاعات بصری در توجه بالا-به-پایین و عدم نقش آن در پردازش اطلاعات پایین-به-بالا، این ناحیه نقش مهمی را در توجه پایین-به-بالا ایفا می‌کند (۵۱، ۵۲). با توجه به مطالب ذکر شده و

گرفته‌اند صرف می‌کنند (اتیسم: $318/52 \pm 42/24$ ms، کنترل: $236/33 \pm 85/92$ ms، $t(26) = 4/90$ ، $P < 0/01$). این موضوع مشابه مشاهده تمایل افراطی افراد دارای اتیسم به برخی اشیاء و وسایل است (۶، ۲۴، ۴۵). خلاصه نتایج در جدول ۱ آورده شده است.

بحث

این پژوهش با هدف بررسی همه‌جانبه و چندلایه نقشه توجه بصری در افراد اتیستیک انجام شد. در نظر گرفتن یک یا چند ویژگی محدود به منظور بررسی الگوی نقشه برجسته بصری توجه در افراد با طیف اختلال اتیسم، چیزی که در اغلب پژوهش‌های پیشین نیز مشاهده می‌شود، همراه با بررسی موردی ویژگی‌ها و ایجاد محدودیت در نوع محرک‌ها است و معمولاً به مشاهده نتایج متناقض منجر می‌شود و همچنین دید درستی از الگوی توجه بصری به دست نخواهد داد.

این مطالعه شامل یک بررسی چند لایه، بدون پیش فرض و همراه با تصاویری از موضوعات متنوع بود و نشان داد تفاوت‌هایی را در هر سه سطح از ویژگی‌ها می‌توان مشاهده کرد.

در ویژگی‌های سطح پایین اختلاف معناداری در تعداد و زمان فیکسیشن‌ها میان گروه افراد اتیستیک و گروه کنترل مشاهده شد. تعداد فیکسیشن‌ها و مجموع زمان فیکسیشن‌ها در مجموع در گروه اتیسم کمتر بود. به علاوه الگوی توجه بصری افراد اتیستیک میزان شباهت بیشتری به مدل ایتمی و کخ نشان داد، همچنین مشاهده شد که این افراد سوگیری مرکز بیشتری نسبت به گروه کنترل دارند. تعداد فیکسیشن‌ها در ناحیه مرکزی در این گروه بیشتر و همچنین مجموع فاصله فیکسیشن‌ها تا مرکز در گروه افراد اتیستیک کمتر بود.

در ویژگی‌های سطح میانی اختلاف معناداری در تعداد و زمان فیکسیشن‌ها در پس‌زمینه تصاویر میان گروه افراد دارای اتیسم و گروه کنترل مشاهده شد، تعداد فیکسیشن‌ها در ناحیه پس‌زمینه تصاویر در گروه اتیسم بیشتر بود و همچنین مشاهده شد که افراد دارای اتیسم در بخش‌های پس‌زمینه تصاویر در هر فیکسیشن مدت بیشتری را در مقایسه با گروه کنترل صرف می‌کنند. در بخش‌هایی از تصاویر که در مجموعه ابزار، اشیاء و وسایل دسته‌بندی شده بود اختلاف معناداری در مدت زمان فیکسیشن‌ها مشاهده شد. افراد اتیستیک زمان بیشتری را در هر فیکسیشن در این بخش‌ها صرف می‌کردند. به علاوه مشاهده شد که این گروه در بخش‌هایی از تصاویر که در مجموعه اشیاء و ابزار مورد علاقه افراد دارای اتیسم دسته‌بندی می‌شوند مدت زمان بیشتری را در هر فیکسیشن صرف می‌کنند.

در لایه ویژگی‌های سطح بالا اختلاف معناداری در تعداد فیکسیشن‌ها

همچنین با در نظر گرفتن نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها مشخص است که محرک‌های سطح پایین (همچون رنگ، شدت و جهات) و محرک‌های سطح میانی، که هر دو دسته در روند پردازش پایین-به-بالای توجه موثر هستند، در ایجاد تفاوت میان الگوهای توجه بصری در افراد با طیف اختلال اتیسم و الگوی توجه بصری در افراد با رشد عصب طبیعی (نرمال) نقشی اساسی دارند. با این حال به نظر می‌رسد که نقش این ویژگی‌ها در مطالعات پیشین در زمینه توجه بصری در اختلال اتیسم کمتر مورد توجه و بررسی قرار گرفته است. مطالعات فراوانی که در زمینه طراحی روش‌های توانبخشی برای بهبود مهارت‌های اجتماعی انجام پذیرفته است بیشتر بر مولفه‌های اجتماعی و معنایی محیط تمرکز دارند و به نظر می‌رسد از نقش ویژگی‌های سطح پایین، همچون رنگ محرک‌ها، شدت، جهات و... در دریافت توجه و تاثیر آن در مشکلات مربوط به اختلال در ارتباط و مهارت‌های اجتماعی غفلت شده است.

اختلال طیف اتیسم با اختلال در روابط اجتماعی، ناتوانی یا اختلال در برقراری ارتباط و همچنین فعالیت‌ها، علایق و رفتارهای محدود با الگوهای تکراری مشخص می‌شود (۱، ۳۳). برخی از مطالعات نشان داده است که میان نمرات آزمون‌های رتبه‌بندی مهارت‌های اجتماعی (Social Skill Rating) با برخی از الگوهای توجه بصری همبستگی وجود دارد (۵۶-۵۴). از طرف دیگر ارتباط رفتارهای محدود و تکراری نیز در تعدادی از مطالعات دیگر که بر پایه بررسی توجه بصری انجام گرفته‌اند مشاهده شده است (۵۷، ۵۸). در این مطالعه هر دو الگوی ذکر شده در تحلیل داده‌های گروه افراد اتیستیک مشاهده شد. علاوه بر آن الگوهایی از نشانه‌های علایق محدود و تکراری در این افراد نیز در بررسی الگوی توجه بصری افراد اتیسم در این مطالعه به ثبت رسید. به همین جهت به نظر می‌رسد بتوان از چنین آزمونی برای تولید یک مدل محاسباتی برای پیش‌بینی الگوهای توجه بصری افراد دارای اتیسم بهره برد.

مقایسه خروجی‌های این مدل و مدل‌های تولید شده برای پیش‌بینی توجه بصری در افراد با رشد عصبی طبیعی امکان کشف تفاوت‌ها و شباهت‌های پردازش اطلاعات در فرایندهای شناختی این دو گروه را فراهم می‌کند، همچنین به کشف ساختار و الگوی پردازش اطلاعات بصری در فرایندهای توجه افراد اتیستیک یاری می‌رساند. به علاوه چنین مدلی نشانه‌هایی را برای بررسی بیشتر نواحی مغزی یا شبکه‌های عصبی درگیر در این پردازش‌ها فراهم می‌آورد.

این مدل می‌تواند در طراحی و تولید ابزارهای توان‌بخشی اختلال طیف اتیسم مورد استفاده قرار گیرد. همچنین مطالعات نشان داده است که از چنین الگوهایی می‌توان برای غربال یا تشخیص اختلال طیف اتیسم در میان بزرگسالان و حتی نوزادان تازه متولد شده بهره برد.

(۷، ۱۰). برای تولید چنین ابزاری لازم است که علاوه بر داده‌های ردیابی چشم افراد دارای اتیسم و افراد دارای رشد عصب طبیعی یا به اصطلاح نرمال، داده‌های ردیابی چشم افراد مبتلا به سایر اختلالات عصبی تکاملی (همچون اختلال کمبود توجه-بیش‌فعالی، اختلال شخصیت اسکیزوتایپال، سندروم تور، اختلال انسجام گسیختگی کودکی (Childhood disintegrative disorder)، سندروم رت و...) که معمولاً در تشخیص افتراقی اختلال طیف اتیسم مورد توجه قرار می‌گیرند (۵۹)، مورد تحلیل قرار گیرد و مدل محاسباتی بر اساس تمام این داده‌ها ساخته شود.

در مطالعات آینده می‌توان با افزایش تعداد تصاویر و تعداد آزمودنی‌ها الگوهای مشاهده نشده بیشتری را یافت که نشان‌گر اختلال طیف اتیسم باشند. این الگوها از دو جهت قابل اهمیت است. این الگوها می‌تواند زمینه‌ساز انجام پژوهش‌ها و مطالعات بیشتری در حوزه علوم اعصاب شناختی باشند. با شناخت بخش‌ها یا مدارهایی در مغز که منجر به ایجاد چنین الگوهایی در توجه بصری افراد اتیستیک می‌شود می‌توان دید بهتری نسبت به نحوه عملکرد این بخش‌ها یا مدارهای مغزی در افراد با این اختلال به دست آورد.

از طرف دیگر با توسعه مدل‌های محاسباتی بر اساس این الگوها می‌توان نسبت به ساخت روش‌های غربال‌گری سریع و کم هزینه اتیسم بر پایه ابزار ردیابی چشم اقدام کرد. بررسی و یافتن ویژگی‌هایی در تصاویر که این الگوها را در توجه بصری افراد با اختلال طیف اتیسم نمایان می‌سازد می‌تواند به عنوان موضوع پژوهش‌های آینده مورد توجه قرار گیرد. به دست آوردن تعداد کمی از تصاویر بهینه شده به عنوان محرک در آزمون، به جای تعداد فراوانی از تصاویر، که منجر به مشاهده این الگوها در گروه افراد دارای اتیسم شوند از این جهت حائز اهمیت است که می‌تواند به تولید یک ابزار غربال‌گری سریع اتیسم بر پایه فناوری ردیابی چشم کمک کند.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به در نظر نگرفتن تاثیر سن در تغییرات الگوی توجه بصری در طول رشد افراد با اختلال طیف اتیسم و افراد فاقد این اختلال اشاره کرد. یک مطالعه گسترده‌تر همراه با آزمودنی‌های بیشتر در رده‌های سنی متفاوت می‌تواند تصویر جامع‌تری در مورد الگوی توجه بصری در اختلال طیف اتیسم به دست دهد.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی همه‌جانبه و چندلایه الگوهای توجه بصری در اختلال طیف اتیسم انجام شد و نشان داد که می‌توان در سطوح مختلف ویژگی‌های بصری در تصاویر از ویژگی‌های سطح پایین تا ویژگی‌های

را بر عهده داشته‌اند. محمد کیانی و جمال امانی راد مدل و چارچوب محاسباتی را طراحی کرده‌اند. محمد کیانی پیاده‌سازی و انجام محاسبات را بر عهده داشته است.

منابع مالی

این پروژه با هزینه‌های شخصی انجام شده است.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مرتبط با یکی از پژوهش‌های رساله دکتری نویسنده نخست این مقاله است؛ به این جهت، از همکاری همه افرادی که در پیشبرد این مطالعه همکاری داشتند، همچنین از پژوهشکده علوم شناختی تهران و پژوهشکده علوم شناختی و مغز دانشگاه شهید بهشتی برای راهبری این پژوهش، کمال تقدیر و تشکر را داریم.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

سطح بالاتر همچون ویژگی‌های معنایی و اجتماعی تفاوت‌هایی را میان الگوهای نقشه برجسته بصری توجه در افراد دارای اتیسم و افراد با رشد عصب طبیعی مشاهده نمود. در این الگوها علائم و نشانه‌های اصلی اختلال طیف اتیسم قابل مشاهده است و می‌تواند به کشف ساختار و الگوی پردازش اطلاعات بصری در مدارهای مغزی مرتبط با فرایندهای توجه بصری در این اختلال یاری رساند. بعلاوه از الگوهای یافت شده می‌توان برای طراحی فناوری‌های توان‌بخشی شناختی و همچنین غربال‌گری اتیسم بر پایه ابزار ردیابی چشم بهره برد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

مطالعه حاضر شامل تجزیه و تحلیل داده‌ها بوده و در موسسه مطالعات علوم شناختی تأیید شده است.

مشارکت نویسندگان

محمد کیانی و حمیدرضا پوراعتماد ایده این پژوهش و طراحی آزمایش

References

1. Matson JL, editor. Handbook of assessment and diagnosis of autism spectrum disorder. Basel, Switzerland:Springer;2016.
2. Christensen DL, Bilder DA, Zahorodny W, Pettygrove S, Durkin MS, Fitzgerald RT, et al. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among 4-year-old children in the autism and developmental disabilities monitoring network. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2016;37(1):1-8.
3. Autism and developmental disabilities monitoring network surveillance year 2008 principal investigators. Prevalence of autism spectrum disorders-autism and developmental disabilities monitoring network, 14 sites, United States, 2008. *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries*. 2012;61(3):1-9.
4. Maenner MJ, Shaw KA, Baio J. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016. *MMWR Surveillance Summaries*. 2020;69(4):1-12.
5. Baio J, Wiggins L, Christensen DL, Maenner MJ, Daniels J, Warren Z, et al. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries*. 2018;67(6):1-23.
6. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th Edition:DSM-5®. Arlington, VA:American Psychiatric Association;2013.
7. Jones W, Klin A. Attention to eyes is present but in decline in 2-6-month-old infants later diagnosed with autism. *Nature*. 2013;504(7480):427-431.
8. Senju A, Johnson MH. Atypical eye contact in autism: models, mechanisms and development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2009;33(8):1204-1214.
9. Tanner A, Dounavi K. The emergence of autism symptoms prior to 18 months of age: A systematic literature review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2021;51(3):973-993.
10. Mastergeorge AM, Kahathuduwa C, Blume J. Eye-tracking in infants and young children at risk for autism spectrum

disorder: A systematic review of visual stimuli in experimental paradigms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2021;51:2578-2599.

11. Yaneva V, Eraslan S, Yesilada Y, Mitkov R. Detecting high-functioning autism in adults using eye tracking and machine learning. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. 2020;28(6):1254-1261.

12. Lee M, Nayar K, Maltman N, Hamburger D, Martin GE, Gordon PC, et al. Understanding social communication differences in Autism spectrum disorder and first-degree relatives: A study of looking and speaking. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2020;50(6):2128-2141.

13. Baron-Cohen S. Theory of mind and autism: A fifteen year review. In: Baron-Cohen S, Tager-Flusberg H, Cohen DJ, editors. *Understanding other minds*. New York:Oxford University Press;2000.

14. Livingston LA, Colvert E, Social Relationships Study Team, Bolton P, Happe F. Good social skills despite poor theory of mind: Exploring compensation in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2019;60(1):102-110.

15. Jones CRG, Simonoff E, Baird G, Pickles A, Marsden AJS, Tregay J, et al. The association between theory of mind, executive function, and the symptoms of autism spectrum disorder. *Autism Research*. 2018;11(1):95-109.

16. Yuk V, Urbain C, Pang EW, Anagnostou E, Buchsbaum D, Taylor MJ. Do you know what I'm thinking? Temporal and spatial brain activity during a theory-of-mind task in children with autism. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2018;34:139-147.

17. Madipakkam AR, Rothkirch M, Dziobek I, Sterzer P. Unconscious avoidance of eye contact in autism spectrum disorder. *Scientific Reports*. 2017;7(1):13378.

18. Miller LE, Burke JD, Robins DL, Fein DA. Diagnosing autism spectrum disorder in children with low mental age. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2019;49(3):1080-1095.

19. Wang Q, Lu L, Zhang Q, Fang F, Zou X, Yi L. Eye avoidance

in young children with autism spectrum disorder is modulated by emotional facial expressions. *Journal of Abnormal Psychology*. 2018;127(7):722-732.

20. Sasson NJ, Nowlin RB, Pinkham AE. Social cognition, social skill, and the broad autism phenotype. *Autism*. 2013;17(6):655-667.

21. 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(4):661-667.

22. Waddington F, Hartman C, de Bruijn Y, Lappenschaar M, Oerlemans A, Buitelaar J, et al. An emotion recognition subtyping approach to studying the heterogeneity and comorbidity of autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*. 2018;10(1):31.

23. Griffiths S, Jarrold C, Penton-Voak IS, Woods AT, Skinner AL, Munafo MR. Impaired recognition of basic emotions from facial expressions in young people with autism spectrum disorder: Assessing the importance of expression intensity. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2019;49(7):2768-2778.

24. Sasson NJ, Elison JT, Turner-Brown LM, Dichter GS, Bodfish JW. Brief report: Circumscribed attention in young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2011;41(2):242-247.

25. Gepner B, Godde A, Charrier A, Carvalho N, Tardif C. Reducing facial dynamics' speed during speech enhances attention to mouth in children with autism spectrum disorder: An eye-tracking study. *Development and Psychopathology*. 2020:1-10.

26. Fedor J, Lynn A, Foran W, DiCicco-Bloom J, Luna B, O'Hearn K. Patterns of fixation during face recognition: Differences in autism across age. *Autism*. 2018;22(7):866-880.

27. Asberg Johnels J, Hovey D, Zürcher N, Hippolyte L, Lemonnier E, Gillberg C, et al. Autism and emotional face-viewing. *Autism Research*. 2017;10(5):901-910.

28. Wang S, Xu J, Jiang M, Zhao Q, Hurlemann R, Adolphs R. Autism spectrum disorder, but not amygdala lesions, im-

- pairs social attention in visual search. *Neuropsychologia*. 2014;63:259-274.
29. Riby DM, Hancock PJ, Jones N, Hanley M. Spontaneous and cued gaze-following in autism and Williams syndrome. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*. 2013;5(1):13.
30. Frazier TW, Klingemier EW, Parikh S, Speer L, Strauss MS, Eng C, et al. Development and validation of objective and quantitative eye tracking-based measures of autism risk and symptom levels. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2018;57(11):858-866.
31. Moriuchi JM, Klin A, Jones W. Mechanisms of diminished attention to eyes in autism. *American Journal of Psychiatry*. 2016;174(1):26-35.
32. Norbury CF, Brock J, Cragg L, Einav S, Griffiths H, Nation K. Eye-movement patterns are associated with communicative competence in autistic spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2009;50(7):834-842.
33. Papagiannopoulou EA, Chitty KM, Hermens DF, Hickie IB, Lagopoulos J. A systematic review and meta-analysis of eye-tracking studies in children with autism spectrum disorders. *Social Neuroscience*. 2014;9(6):610-632.
34. Kwon M-K, Moore A, Barnes CC, Cha D, Pierce K. Typical levels of eye-region fixation in toddlers with autism spectrum disorder across multiple contexts. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2019;58(10):1004-1015.
35. Reisinger DL, Shaffer RC, Horn PS, Hong MP, Pedapati EV, Dominick KC, et al. Atypical social attention and emotional face processing in autism spectrum disorder: Insights from face scanning and pupillometry. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2020;13:76.
36. Falck-Ytter T, Von Hofsten C. How special is social looking in ASD: A review. *Progress in brain Research*. 2011;189:209-222.
37. Duan H, Zhai G, Min X, Che Z, Fang Y, Yang X, et al. A dataset of eye movements for the children with autism spectrum disorder. In: Proceedings of the 10th ACM Multimedia Systems Conference. 2019 June 18-21; Massachusetts, USA. New York:ACM;2019. pp. 255-260.
38. Psychiatric Association Association. Diagnostic criteria from dsM-iV-tr. Washington, DC:American Psychiatric Publication;2000.
39. Singh-Manoux A, Kivimaki M, Glymour MM, Elbaz A, Berr C, Ebmeier KP, et al. Timing of onset of cognitive decline: Results from Whitehall II prospective cohort study. *BMJ*. 2012;344.
40. Itti L, Koch C, Niebur E. A model of saliency-based visual attention for rapid scene analysis. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 1998;20(11):1254-1259.
41. Krasovskaya S, MacInnes WJ. Saliency models: A computational cognitive neuroscience review. *Vision*. 2019;3(4):56.
42. Russell BC, Torralba A, Murphy KP, Freeman WT. LabelMe: A database and web-based tool for image annotation. *International Journal of Computer Vision*. 2008;77(1-3):157-173.
43. Arru G, Mazumdar P, Battisti F. Exploiting visual behaviour for autism spectrum disorder identification. In: 2019 IEEE International Conference on Multimedia & Expo Workshops (ICMEW). 2019 July 8-12; Shanghai, China. IEEE;2019. pp. 637-640.
44. Riche N, Duvinage M, Mancas M, Gosselin B, Dutoit T. Saliency and human fixations: State-of-the-art and study of comparison metrics. In: 2013 IEEE International Conference on Computer Vision. 2013 December 1-8; Sydney, NSW, Australia. IEEE;2013. pp. 1153-1160.
45. Turner-Brown LM, Lam KSL, Holtzclaw TN, Dichter GS, Bodfish JW. Phenomenology and measurement of circumscribed interests in autism spectrum disorders. *Autism*. 2011;15(4):437-456.
46. Haigh SM, Walsh JA, Mazefsky CA, Minshew NJ, Eack SM. Processing speed is impaired in adults with autism spectrum disorder, and relates to social communication abilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2018;48(8):2653-2662.
47. Oliveras-Rentas RE, Kenworthy L, Roberson RB, Martin A, Wallace GL. WISC-IV profile in high-functioning autism spectrum disorders: Impaired processing speed is associated

with increased autism communication symptoms and decreased adaptive communication abilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2012;42(5):655-664.

48. Eack SM, Hogarty SS, Greenwald DP, Litschge MY, Porton SA, Mazefsky CA, et al. Cognitive enhancement therapy for adult autism spectrum disorder: Results of an 18-month randomized clinical trial. *Autism Research*. 2018;11(3):519-530.

49. De Luca R, Leonardi S, Portaro S, Le Cause M, De Domenico C, Colucci PV, et al. Innovative use of virtual reality in autism spectrum disorder: A case-study. *Applied Neuropsychology: Child*. 2021;10(1):90-100.

50. Dhamodharan T, Thomas M, Ramdoss S, JothiKumar K, SaravanaSundharam S, Muthuramalingam B, et al. Cognitive rehabilitation for autism children mental status observation using virtual reality based interactive environment. In: Ahram T, Karwowski W, Vergnano A, Leali F, Taiar R, editors. *Intelligent human systems integration 2020*. Cham:Springer International Publishing;2020. pp. 1213-1238.

51. Katsuki F, Constantinidis C. Bottom-Up and Top-Down Attention. *The Neuroscientist*. 2014;20(5):509-521.

52. Katsuki F, Constantinidis C. Early involvement of prefrontal cortex in visual bottom-up attention. *Nature Neuroscience*. 2012;15(8):1160-1166.

53. Ameis SH, Kasee C, Corbett-Dick P, Cole L, Dadhwal S, Lai MC, et al. Systematic review and guide to management

of core and psychiatric symptoms in youth with autism. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 2018;138(5):379-400.

54. Murias M, Major S, Davlantis K, Franz L, Harris A, Rardin B, et al. Validation of eye-tracking measures of social attention as a potential biomarker for autism clinical trials. *Autism Research*. 2018;11(1):166-174.

55. Griffin JW, Scherf KS. Does decreased visual attention to faces underlie difficulties interpreting eye gaze cues in autism?. *Molecular Autism*. 2020;11(1):60.

56. Greene RK, Parish-Morris J, Sullivan M, Kinard JL, Mosner MG, Turner-Brown LM, et al. Dynamic eye tracking as a predictor and outcome measure of social skills intervention in adolescents and adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2021;51(4):1173-1187.

57. Navab A, Gillespie-Lynch K, Johnson SP, Sigman M, Hutman T. Eye-tracking as a measure of responsiveness to joint attention in infants at risk for autism. *Infancy*. 2012;17(4):416-431.

58. Sasson NJ, Turner-Brown LM, Holtzclaw TN, Lam KS, Bodfish JW. Children with autism demonstrate circumscribed attention during passive viewing of complex social and non-social picture arrays. *Autism Research*. 2008;1(1):31-42.

59. Green IW, Kidd CL, Accordini RE. Differential Diagnosis of Autism Spectrum Disorder Across the Lifespan. In: McDougle C, editor. *Autism spectrum disorder*. New York:Oxford University Press;2016. pp. 47-66.

The effect of directing early attention on the central attentional limitation of dual tasks with various difficulty levels: An event-related potential study

Maryam Kavyani^{1*} , Alireza Farsi², Behrouz Abdoli²

1. Assistant Professor of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport Sciences and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2. Associate Professor of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport Sciences and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

Received: 20 May, 2020

Revised: 17 Nov. 2020

Accepted: 29 Nov. 2020

Keywords

Central attentional resource

Attention shifting

P1 component

N1 component

Corresponding author

Maryam Kavyani, Assistant Professor of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport Sciences and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Email: Maryam.kavyan@gmail.com



doi.org/10.30514/icss.23.2.2

Introduction: It was shown that directing early attention toward the target location enhances sensory-perceptual processing of the target. However, it is not clear whether visual-spatial attention is controlled by the limited capacity of central attention. This study aimed to investigate behavioral and electrophysiological changes, directing early attention on central attention limitations of dual tasks with various difficulty levels.

Methods: Twenty-four participants were selected voluntarily, and they were randomly assigned into two groups with simple and selective. A dual-task paradigm with and without cue was incorporated in which the second task was either detection or discrimination, and the cue was presented before the first stimulus. The stimulus onset asynchrony between the first and second stimulus was 200, 400, and 800ms. The response time to the first and second stimulus and event-related potential was recorded and analyzed.

Results: The simple pattern had a faster response time than the combined pattern. Also, the response time of the target in the valid position was faster than the invalid position. The lowest response time was for the simple group and the highest for the selected group. The main effect of pattern, group, and time interval on primary sensory components P1 and N1 was significant.

Conclusion: Facilitating the early sensory-perceptual by directing attention toward the cued location would reduce the dual-task interference.

Citation: Kavyani M, Farsi A, Abdoli B. The effect of directing early attention on the central attentional limitation of dual tasks with various difficulty levels: An event-related potential study. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):16-32.

Extended Abstract

Introduction

Several empirical results demonstrate that the human information processing system is sharply limited in several different ways. Visual-spatial attention is critical for selectively processing the most relevant visual stimuli in

the early stage of processing (4). It seems that more than one stimulus can proceed in the early stage of processing. Another limitation arises in multitasking situations, in which relevant information after early selection would be

processed more in the later capacity-limited stage(s). The psychological refractory period (PRP) paradigm has been used extensively to study attentional limitations in the central or late processing stages (15). There are two types of hypotheses concerning the interaction of visual-spatial attention and response selection capacity-limited stages (16). Some studies have provided evidence that they operate independently, while others have provided evidence in conflict with these results. The current study presents new evidence to add valuable empirical evidence about the relation between orienting and central attentional limitation by manipulating visual-spatial attention and central attention in a modified PRP paradigm.

Methods

Twenty-four students were recruited with flyers posted on the Shahid Beheshti University campus. Participants' age ranged from 18 to 30 years, and three participants were left-handed. Within each trial, three main stimulus events were presented in succession (cue, target 1, and target 2). Only T1 and T2 required a response to be made; however, the cue did not require any response. Four trial conditions emerging from the combination of two cue conditions and two types of T2. T1 could be either cued or uncued; the cue and target locations were the same in cued trials. In the uncued condition, the cue was in the opposite location to that of T1. T2 was either a detection or discrimination task. In detection trials, T2 was the detection task, and T2 was the colored discrimination task in discrimination trials. The response time to the first and second stimulus and event-related potential was recorded and analyzed.

Results

A 2x2 x3 within-subjects ANOVA was used to analyze RT1 data for trials, with groups (detection, discrimination), cueing (cued, uncued), and SOA (200, 400, 900ms)

as factors. The main effect of the group on RT1 was significant, $F(1, 23)=16.706$, $P<0.001$; with RT1s being slower overall to the detection group ($M=557.0$) than the discrimination group ($M=738.0$). Cueing had a significant effect on RT1, $F(1, 23)=8.56$, $P<0.008$, with RT1s being slower overall to the cued location ($M=630.0$ ms) than the uncued location ($M=684.3$ ms). The main effect of SOA on RT1 was significant, $F(2, 46)=20.33$, $P<0.001$; as SOA decreased, RT1 increased. None of the two-way interactions and three-way interactions on RT1 was significant.

A 2x2x3 within-subjects ANOVA was used to analyze RT2 data for trials, with groups (detection, discrimination), cueing (cued, uncued), and SOA (200, 400, 900ms) as factors. The main effect of group on RT2 was significant, $F(1, 23)=50.095$, $P<0.001$; with RT2s being slower overall to the detection group ($M=546.0$) than the discrimination group ($M=701.0$). Cueing had a significant effect on RT2, $F(1, 23)=8.56$, $P<0.008$, with RT2s being slower overall to the cued location ($M=582.0$ ms) than the uncued location ($M=665.3$ ms). The main effect of SOA on RT2 was significant, $F(2, 46)=8.24$, $P<0.001$; as SOA decreased, RT1 increased. None of the two-way interactions and three-way interactions on RT2 was significant.

Mean response times to the first and second stimulus were significantly faster in the valid than in the invalid condition ($F=8.56$, $P=0.009$). In Short SOA, analyses on T2-locked ERPs revealed that the amplitude of the occipital P1 ($MD=2.44$, $t=3.12$, $P=0.007$) and N1 ($MD=2.49$, $t=4.05$, $P=0.001$) was more significant in the valid cue condition than in the invalid cue condition. In long SOA, the occipital P1 ($MD=2.28$, $t=3.67$, $P=0.002$) and N1 ($MD=2.18$, $t=2.49$, $P=0.02$) was more significant in the valid than invalid condition. The latency of the occipital P2 was more significant in the valid than invalid condition ($MD=1.73$, $t=6.79$, $P=0.04$).

The simple pattern had a faster response time than the combined pattern. The main effect of pattern, group, and time interval on primary sensory components P1 and N1 was significant.

Conclusion

The present study used a spatial cue as a tool to orient visual-spatial attention in the context of the psychological refractory period paradigm. This combination of different paradigms allowed to study the underlying mechanisms that mediate visual spatial attention and central attentional operation.

Interestingly, the obtained results showed a significant reduction in PRP interference in the cued conditions (RT2 was smaller at the cued conditions than uncued conditions across all task 2 difficulty and SOAs). It suggests that the facilitation effect of orienting on task1 processing had consequence effects on the second task processing. There are some explanations for these findings based on bottleneck models and capacity sharing models. Each of these theories that consider facilitation in the first task processing stages leads to whether a decrement in the waiting time of the second task to begin its processing (based on the bottleneck models) or to allocate more attentional capacity to the second task (based on the capacity-sharing model). Therefore, facilitation of the first task processing in the PRP paradigm affected the second task processing, resulting in more negligible PRP interference. These findings provided evidence for an interaction between the visuospatial attention and central attentional limitation, which is consistent with electrophysiological evidence presented by Brisson and Jolicoeur (2007) (16) and Lien et al. 2011 (13). However, this finding did not prove the findings from Pashler 1998 (7), Pashler 1991 (14), Johnston et al. 1995 (15). Therefore, facilitating the early sensory-perceptual by directing attention toward the cued

location would reduce the dual-task interference.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All methods were carried out in accordance with the relevant guidelines and regulations of the Biological Research Ethics Committee of Shahid Beheshti University. All the experimental protocols were approved by the Biological Research Ethics Committee of Shahid Beheshti University (IR.SBU.REC.1395.002). Informed consent was obtained from the participants before participating in the study. Besides, all participants were free to cancel their cooperation at any stage of the test.

Authors' contributions

Maryam Kavyani and Alireza Farsi: Designed and conceived the presented idea, performed experiments, analyzed data and co-wrote the paper. Maryam Kavyani: Performed testing section during the experiment. Maryam Kavyani, Alireza Farsi, and Behrouz Abdoli Supervised the research. All authors provided critical feedback and helped shape the research, analysis, and manuscript.

Funding

This research received no financial support from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Acknowledgments

The authors would like to thank all participants in this study.

Conflict of interest

The authors acknowledged no potential conflicts of interest regarding this article's research, authorship, and/or publication.

تأثیر هدایت توجه اولیه بر محدودیت‌های توجهی مرکزی تکالیف دوگانه با سطوح دشواری متفاوت: یک مطالعه پتانسیل وابسته به رویداد

مریم کاویانی^{۱*}، علیرضا فارسی^۲، بهروز عبدلی^۲

۱. استادیار گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: نشان داده شده است که جهت‌دهی اولیه توجه به سمت موقعیت هدف موجب تسهیل پردازش‌های حسی-ادراکی هدف می‌شود. با این حال مشخص نیست که آیا توجه بینایی-فضایی تحت کنترل منابع محدود توجهی مرکزی هست یا خیر. هدف پژوهش حاضر بررسی تغییرات رفتاری و الکتروفیزیولوژیک بر اثر هدایت تسهیلی توجه اولیه بر محدودیت‌های توجهی مرکزی حین اجرای تکالیف دوگانه با سطوح دشواری متفاوت بود.

روش کار: ۲۴ آزمودنی به طور داوطلبانه انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه با تکالیف ساده و انتخابی گمارش شدند. از یک الگوی تکلیف دوگانه همراه با و بدون نشانه استفاده شد، که در آن تکلیف دوم ساده یا انتخابی بود و قبل از محرک نخست یک نشانه ارائه می‌شد. فاصله زمانی بین تکلیف اول و دوم ۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ هزارم ثانیه بود. زمان پاسخ به محرک نخست و دوم و مؤلفه‌های پتانسیل وابسته به محرک دوم ثبت و تحلیل شدند.

یافته‌ها: الگوی ساده زمان پاسخ سریع‌تری نسبت به الگوی ترکیبی داشت. همچنین، زمان پاسخ هدف در موقعیت سازگار سریع‌تر از موقعیت ناسازگار بود. کمترین زمان واکنش‌ها مربوط به گروه ساده و بیشترین متعلق به گروه انتخابی بود. اثر اصلی الگو، گروه و فاصله زمانی بر مؤلفه‌های حسی اولیه P1 و N1 معنادار بود.

نتیجه‌گیری: تسهیل مراحل حسی-ادراکی اولیه از طریق هدایت توجه به سمت موقعیت سازگار می‌تواند موجب کاهش تداخل تکالیف دوگانه شود.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۳۱

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۰۸/۲۷

پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۹

واژه‌های کلیدی

تداخل تکلیف دوگانه

انتقال توجه

مؤلفه P1

مؤلفه N1

نویسنده مسئول

مریم کاویانی، استادیار گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، تهران، اوین، بلوار دانشجو، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی

ایمیل: Maryam.kavyan@gmail.com



doi.org/10.30514/icss.23.2.2

مقدمه

می‌کند، در چندین مرحله پردازشی عمل می‌کند. توجه نشانه‌های ورودی ضعیف را در مراحل ادراکی تقویت می‌کند، در حالی که توجه در مراحل مرکزی پاسخ مناسب را انتخاب می‌کند یا بازنمایی حسی را در حافظه کوتاه مدت تثبیت می‌کند (۱). جهت‌دهی اولیه توجه به سمت موقعیت هدف موجب تسهیل پردازش‌های حسی-ادراکی هدف می‌شود. با این حال مشخص نیست که آیا توجه بینایی-فضایی تحت

شناسایی اطلاعات مربوط از اطلاعات نامربوط و تصمیم‌گیری بین انتخاب‌های موجود همواره محدودیت بزرگی را در اجرای ماهرانه انسان ایجاد می‌کند (۱). این موضوع به ظرفیت محدود مسیر یا ناتوانی ما در پردازش هم‌زمان همه راهنماهای حسی مربوط می‌شود. بر اساس نظریه‌های تنگ‌راه، در مراحل پردازش اطلاعات، تنگ‌راهایی وجود دارد. توجه به عنوان مکانیسمی که درون داده‌های حسی را اولویت‌بندی

توجهی عامل اصلی ایجاد تداخل هنگام اجرای همزمان دو تکلیف است (۶). تصور می‌شود که توجه بینایی-فضایی به صورت یک فیلتر اطلاعات درون‌داد حسی را انتخاب می‌کند و این اطلاعات در قسمت دارای ظرفیت محدود پردازش‌های مرکزی بیشتر پردازش می‌شوند. مرحله بعد از انتخاب اطلاعات، به مرحله انتخاب پاسخ مناسب به محرک و اجرای پاسخ مربوط می‌شود. محدودیت‌های پردازش بیشتری در این مراحل دیده می‌شود (۷، ۸). افزایش تعداد انتخاب‌های محرک-پاسخ موجب سخت‌تر شدن یا توجه‌طلب‌تر شدن پاسخ می‌شوند (۹).

همانند الگوی نشانه‌گذاری فضایی که برای مطالعه توجه انتخابی اولیه استفاده شده است از الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی برای مطالعه محدودیت‌های مرکزی توجهی استفاده شده است. در الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی دو محرک با فاصله زمانی بسیار کوتاه از هم ارائه می‌شوند، به طوری که تکالیف باهم هم‌پوشانی زمانی دارند. دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی به صورت افزایشی در زمان پاسخ به محرک دوم بر اثر کاهش فاصله ارائه بین دو محرک مشخص می‌شود (۷)، بر اساس این مدل تنگ‌راه مرکزی (Central bottleneck Mode)، پردازش‌های مرکزی که انتخاب پاسخ نامیده می‌شود، به صورت گلوگاه است، در یک زمان فقط می‌تواند به یک تکلیف اختصاص یابد. فرایندهای ادراکی و حرکتی درگیر در دو تکلیف می‌توانند تا زمانی که پردازش‌های دهانه‌بطری مذکور وارد نشده‌اند، به صورت موازی صورت گیرند. بر اساس این مدل، هنگامی که فاصله ارائه بین دو محرک کاهش می‌یابد، به سبب تک کانالی بودن مرحله انتخاب پاسخ زمان واکنش به محرک دوم افزایش می‌یابد (۷). اما در مدل تقسیم منابع محدود اجرای همزمان مرحله انتخاب پاسخ بیش از یک تکلیف ممکن است، ولی از آنجائی که ظرفیت توجه ابتدا به فرایندهای اصلی تکلیف اول اختصاص یافته، فرایندهای مرکزی تکلیف دوم موجودی کافی از ظرفیت را ندارد، بنابراین زمان واکنش دوم افزایش می‌یابد (۶، ۱۰، ۱۱). تداخل در الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی به پردازش‌های مرکزی و آخری نسبت داده می‌شود (۱۲). با این که دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی به عنوان شاخصی از تداخل تکلیف دوگانه است، هنوز مکانیسم ایجاد این تداخل مشخص نیست این تداخل بیان‌گر وجود یک تنگ‌راه پردازشی یا یک وقفه شناختی در مراحل پردازش اطلاعات است. به این معنی که اگر مرحله پردازشی A برای یک تکلیف همان مرحله تنگ راه باشد، وقتی مرحله A برای یک تکلیف در جریان است، مرحله A برای تکالیف دیگر نمی‌تواند به طور همزمان اجرا شود. اگر فرض کنیم که مرحله A ابتدا به محرک نخست اختصاص می‌یابد، بنابراین ایجاد تأخیر در تکلیف دوم قابل انتظار خواهد بود. این موضوع منطق جایگاه وقفه (Locus of Slack Logic) نامیده می‌شود که بروز

کنترل منابع محدود توجهی مرکزی هست یا خیر. این پژوهش به بررسی استقلال یا تعامل بین توجه ادراکی و توجه مرکزی می‌پردازد. جهت‌دهی (Orienting) توجه منجر به انتخاب توجهی فعال می‌شود که معمولاً در دو بعد فضا و زمان صورت می‌گیرند. مطالعات انجام شده بر بعد فضایی، تمرکز توجه را بعد از مجموعه‌ای از نشانه‌های فضایی و به صورت گزارش اطلاعات موجود در آن موقعیت توجه شده مورد ارزیابی قرار می‌دهند. اصلاح رایج در حوزه توجه فضایی «نورافکن» است. توجه را به صورت یک نورافکن توصیف شده است که کارایی تشخیص رویدادها را در درون پرتوهایش، ارتقا می‌دهد الگوی نشانه‌گذاری یک روش بسیار مهم در مطالعه علمی توجه به صورت یک نورافکن بوده است. کارکرد نشانه در الگوی نشانه‌گذاری، هدایت توجه به سمت وقوع محرک در فضا است. هرچند در مورد مکانیسم‌های زیر بنایی قطعیتی وجود ندارد، اما به عنوان یک قاعده کلی نشانه‌ها تشخیص و پاسخ به محرک بینایی ظاهر شده در موقعیت نشانه‌گذاری اولیه را تسهیل می‌کند (۲). در مدل لنز زوم (Zoom lens model) علاوه بر سه بخش اصلی کانون، ناحیه بیرونی کانون و حاشیه، ویژگی «تغییر اندازه» هم برای توجه در نظر گرفته می‌شود. مکانیسم تغییر اندازه مانند عملکرد لنز دوربین است و هرگونه تغییر در اندازه با نوعی مبادله کارایی پردازش همراه است. زمانی که اطلاعات فضایی معتبری در دسترس باشد، سیستم حالت زوم را انتخاب کرده و بر همه اهداف موجود در آن منطقه تمرکز می‌کند و منبعی را برای پردازش هم‌زمان دیگر موقعیت‌ها باقی نمی‌گذارد. از آنجا که منابع توجهی به نظر ثابت‌اند، هرچه کانون توجه بزرگ‌تر باشد، پردازش کندتری در مورد صحنه بینایی اتفاق می‌افتد. در نظریه جهت‌دهی بینایی Posner، توجه می‌تواند بر یک موقعیت که در محیط بینایی واقع شده است، متمرکز شود، برای تسهیل پردازش؛ جهت‌دهی فیزیکی فویای چشم به سمت یک موقعیت خاص، موجب بهبود ادراک هدف‌هایی می‌شود که در آن موقعیت واقع شده‌اند. بر اساس این نظریه، ارائه محرک در یک تکلیف ساده جستجوی ویژگی موجب بازگیری توجه از نقطه خیرگی، حرکت توجه به سمت آیتم برجسته هدف و درگیری توجه توسط هدف می‌شود، این سه عمل مؤلفه‌های جهت‌دهی بینایی است (۳). بنابراین سیستم جهت‌دهی توجه، همانند فیلتری عمل نموده و حجم اطلاعات ورودی به این سیستم را کاهش می‌دهد (۴). الگوی تسهیل زود هنگام را برای نشانه‌های روشن در فاصله‌ای ارائه بین دو محرک ۱۰۰ و ۲۵۰ میلی ثانیه یافته شد و هدایت توجه منجر به ارائه پاسخ سریع‌تر به هدف شد (۵).

در مقابل تعریف توجه به عنوان عامل انتخاب، دسته‌ای دیگر توجه را ظرفیتی در نظر می‌گیرند که هنگام اجرای تکلیف در مراحل میانی و انتهایی در پردازش اطلاعات سهیم است. کمبود ظرفیت در دسترس

توجه مرکزی در جستجوی بینایی با توجه به نیازهای تکلیف مشخص می‌شود. یعنی در تکلیفی که تعداد آیتم‌های جستجو افزایش می‌یافت، نیاز به تخصیص توجه مرکزی یا کانونی افزایش می‌یافت. اما در تکلیف با تعداد آیتم‌های جستجوی ثابت، توجه مرکزی و توجه ادراکی مستقل از هم باقی می‌ماندند (۱).

پژوهش‌های انجام شده در این حوزه با محدودیت‌هایی روبرو بوده‌اند، از قبیل این که ابزارهای رفتاری دقت لازم را در سنجش مکان تداخل توجهی فراهم نمی‌کنند. تناقض در نتایج رفتاری و الکتروفیزیولوژیک در مورد نحوه ارتباط بین توجه بینایی-فضایی روشن است. برای بررسی درست بودن هر کدام از این فرضیه‌ها با استفاده از پتانسیل‌های وابسته به رویداد نشان‌دهنده هر دو نوع توجه می‌توان نتیجه‌گیری مستندتری نسبت به اندازه‌گیری‌های رفتاری انجام داد. اندازه‌های الکتروفیزیولوژیک (ERP) شاخص‌های مستقیمی را برای تخصیص توجه فراهم می‌کنند (۱۲، ۱۸). اندازه‌های الکتروفیزیولوژیک شاخص‌های مستقیمی را برای تخصیص توجه فراهم می‌کنند (۱۸). پتانسیل وابسته به رویداد می‌تواند هم اطلاعات زمانی (کی) و هم اطلاعات مکانی (کجا) از تغییر توجه را فراهم کند؛ این اطلاعات را اندازه‌گیری‌های رفتاری نمی‌توانند به راحتی فراهم کنند (۱۸، ۱۹). طرح مداخله و نوع درگیری مراحل پردازشی تکلیف محدودیت دیگری بود که می‌توان در پژوهش‌هایی قبلی به آن اشاره کرد. کمتر مطالعه‌ای به طور هم‌زمان به دست‌کاری مراحل پردازشی اولیه و مراحل پردازشی مرکزی پرداخته است. بنابراین در پژوهش حاضر توجه انتخابی اولیه با استفاده از الگوی نشانه‌گذاری فضایی و مراحل مرکزی توجهی با استفاده از افزایش تعداد انتخاب‌های پاسخ و تغییر فاصله زمانی ارائه بین محرک‌ها دستکاری شد و داده‌های رفتاری و الکتروفیزیولوژیک به طور هم‌زمان ثبت شد، تا بتوان برخی از محدودیت‌های موجود در تحقیقات قبلی مرتبط را برطرف کرد، تا به طور مستندتر و دقیق‌تری رقابت بین توجه اولیه و توجه مرکزی را در دسترسی به منابع توجهی بررسی کرد.

با توجه به مبهم بودن ارتباط بین توجه بینایی-فضایی و توجه مرکزی و تناقض نتایج، انجام پژوهش بیشتر در این زمینه ضروری است. در آزمایش حاضر فرض بر این است که اگر مکانیسم‌های زیر بنایی توجه بینایی-فضایی با مکانیسم‌های توجه مرکزی یکی نباشند یعنی محدودیت‌ها در مرحله حسی واقع نشده باشد، اثر تسهیلی در تکلیف نشانه‌گذاری فضایی نباید هیچ تأثیری بر مقدار دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی داشته باشد. در غیر این صورت اثر تسهیلی باعث کاهش دوره بی‌پاسخی خواهد شد؛ بنابراین پژوهشگر با دست‌کاری نوع نشانه محرک نخست درصدد پاسخ‌گویی به این پرسش است که آیا هدایت

دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی را توضیح می‌دهد (۷).

اما در مورد ارتباط بین دو نوع توجه اشاره شده، شواهد به دست آمده از پژوهش‌ها دو فرضیه را درباره ارتباط بین توجه بینایی-فضایی (اولیه) و توجه مرکزی ارائه داده است. یکی مبنی بر استقلال این دو از هم و دیگری مبنی بر نیازمندی ارتباط بین این دو بخش برای پردازش است. بر اساس فرض استقلال، حتی وقتی که توجه مرکزی از قبل به محرک دیگر در تکلیف دیگری جلب شده باشد، توجه فضایی می‌تواند به سمت محرک معطوف شود (۱۳). در فرض ارتباط توجه فضایی نیازمند دسترسی کامل به منابع توجه مرکزی است. یعنی هنگام مشغول بودن توجه فضایی اولیه ظرفیت در دسترس برای پردازش‌های مرکزی در تکلیف دوم در الگوی تحریک دوگانه کاهش می‌یابد و پردازش و اجرای تکلیف دوم با تأخیر روبرو خواهد شد و برعکس اشغال ظرفیت توسط مرحله مرکزی موجب کاهش ظرفیت برای مرحله توجه فضایی خواهد شد.

پژوهش‌های موجود در بررسی ارتباط بین توجه اولیه و میانی به نتایج متناقضی دست یافتند. به عنوان نمونه، Pashler (۱۹۹۱) نشان داد توجه مرکزی و توجه بینایی از هم مجزا هستند و توجه بینایی-فضایی خصوصیات دهانه بطری ندارد، ولی اشاره کرد که روش‌های رفتاری نمی‌توانند روش مناسبی برای بررسی این ارتباط باشند (۱۴). Johnston و همکاران (۱۹۹۵) به این نتیجه رسیدند که توجه ورودی و توجه خروجی دو فرایند توجهی مجزا ولی مرتبط به هم هستند و توجه بینایی-فضایی می‌تواند با سایر پردازش‌های با ظرفیت محدود یا نامحدود هم‌پوشانی داشته باشد (۱۵). اما نکته قابل توجه در آزمایش آنها، آزمایش‌های مجزا برای بررسی تعامل دو نوع توجه بود؛ بدون این که به طور مستقیم به تعامل بین انتخاب پاسخ و انتقال توجه، بپردازند. در مقابل با استفاده از پتانسیل وابسته به رویداد ((ERP) potential Event related) و کاهش N2pc در SoAهای کوتاه در مقایسه با SoAهای طولانی‌تر، نشان داد که تغییر توجه فضایی مستقل از آنچه اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی را ایجاد می‌کند (توجه مرکزی) نیست (۱۶). اخیراً نتایج مطالعات الکتروفیزیولوژیک حاکی از وجود دهانه بطری قبل از انتخاب پاسخ است. اما Lien و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که انتقال توجه فضایی مستقل از توجه مرکزی صورت می‌گیرد (۱۳). Lavie (۲۰۰۵) پیشنهاد کرد که ابهام بین انتخاب اولیه و پایانی در توجه را می‌توان با در نظر گرفتن بار ادراکی کلی یک تکلیف حل کرد (۱۷). در آزمایش دیگر، Lien و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که انتقال توجه بینایی-فضایی به منابع مرکزی توجه نیاز دارد و دلیل این مسئله را دشواری بیشتر تکالیف در مقایسه با آزمایش ۱ و ۲ دانستند (۱۳). Han (۲۰۱۷) نشان داد که درگیری

رنگ سیاه روشن می‌شد فرد باید با انگشت اشاره دست چپ خود حرف «H»، رنگ سبز حرف «J»، رنگ قرمز حرف «K» و رنگ زرد حرف «L» فشار داده می‌شد. از نرم‌افزار سایکوپای (PSYCHOPY) برای طراحی محرک‌های بینایی و کوشش‌ها استفاده شد.

هر کوشش با ظهور علامت فیکسیشن (+) شروع می‌شد. بعد از فیکسیشن، نشانه ۲۰۰ تا ۵۰۰ هزارم ثانیه بعد ظاهر می‌شد و به مدت ۲۰۰ هزارم ثانیه در صفحه باقی می‌ماند. بعد از آن محرک نخست در صفحه ظاهر می‌شد فاصله ارائه محرک نخست تا نشانه ۲۰۰ هزارم ثانیه بود. به دنبال محرک نخست، محرک دوم با فاصله‌های متفاوت در صفحه ظاهر می‌شد (شکل ۱).

بلافاصله بعد از ثبت پاسخ‌ها، کوشش بعدی با ۳۰۰۰ هزارم ثانیه فاصله و با نمایش مجدد نشانه آمادگی شروع می‌شد.

قبل از شرکت در پژوهش، افراد فرم رضایت‌نامه را پر کردند. آزمودنی‌ها یک بلوک ۱۰ کوششی آشنایی انجام می‌دادند. ۱۱ بلوک دارای ۶۴ کوشش مرحله آزمون را تشکیل می‌داد. بعد از اجرای هر بلوک سه تا پنج دقیقه استراحت تا اجرای بلوک بعدی در نظر گرفته شده بود. اجرای آزمون در دو جلسه یک ساعتی انجام می‌شد و ترتیب ارائه بلوک‌های مختلف به طور تصادفی برای هر فرد مشخص می‌شد تا اثر ترتیب کنترل شود.

ثبت و تحلیل الکتروانسفالوگرافی

(Electroencephalography (EEG))

برای ثبت سیگنال‌های EEG، از دستگاه ۳۲ کانال والتر، مدل PL-450 و نرم‌افزار مدیریت اطلاعات PI-3/0 Winsor واقع در دانشگاه پیام نور واحد تهران جنوب استفاده شد. برای ثبت سیگنال‌ها، کلاه الکتروود با ۳۲ الکتروود Ag/AgCl مطابق استاندارد بین‌المللی ۱۰-۲۰ (A2/A1، FP1/FP2، F3/F4، F7/F8، T3/T4، C3/C4، T5/T6، T7/T8، CP1/CP2، CP5/CP6، P3/P4، P7/P8، Cz/Fz/OZ/FPZ O2/1/POZ/Pz O) استفاده شد. دو الکتروود Ag/AgCl نیز به گوش‌ها متصل و میانگین آنها مرجع بود. با دو الکتروود در بالا و پایین چشم راست سیگنال‌های EOG را ثبت و تقویت، به وسیله فیلترهای سخت‌افزاری ۱۰۰-۵/هرتز و میان‌گذر ۵۰ هرتز فیلتر و با فرکانس ۲۰۰ هرتز نمونه‌برداری شد. امیدانس در تمامی کانال‌ها برای تمام ثبت‌ها کمتر از ۵ کیلو اهم بود. برای هم‌گام کردن (Synchronization) سیگنال‌های ثبت شده، با وقوع تحریکات پتانسیل‌های وابسته به رویداد مغزی، نرم‌افزار و سخت‌افزار مربوطه طراحی و پیاده‌سازی شد.

برای حذف نویزهای احتمالی از جمله نویز برق شهر و آرتیفکت‌های حرکتی در داده، یک فیلتر میان‌گذر ۳۰-۰/۱ هرتز و برای هم‌گام کردن

توجه در مراحل اولیه پردازش می‌تواند با ظرفیت مورد نیاز برای پردازش محرک دوم در الگوی دوره بی‌پاسخی تداخل داشته باشد و باعث تغییر شاخص‌های پتانسیل وابسته به رویداد درگیر در تخصیص توجه شود.

روش کار

شرکت‌کنندگان

۲۴ دانشجوی (۲۴-۱۸ سال) در این پژوهش حضور داشتند. همه راست دست و از لحاظ عصب‌شناختی، بینایی، شنوایی و حرکتی سالم بودند، این افراد با اتکا به پرونده پزشکی و با آزمون کوتاه وضعیت ذهنی ((MMSE) Mini-mental state examination) غربال شدند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه با زمان واکنش ساده و انتخابی گمارش شدند. تکلیف انتخابی دشوارتر از تکلیف ساده است. افراد هر گروه به دو زیر گروه نشانه سازگار و ناسازگار تقسیم شدند. حالات مختلف آزمون بر اساس نوع نشانه و فاصله ارائه بین دو محرک (Stimulus onset asynchrony) به ۳ حالت کوتاه، متوسط و بلند تقسیم شد.

پژوهش حاضر مورد تصویب کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی و دارای کد IR.SBU.REC.1396.007 است.

محرک‌ها و فرایند اجرای آزمایش

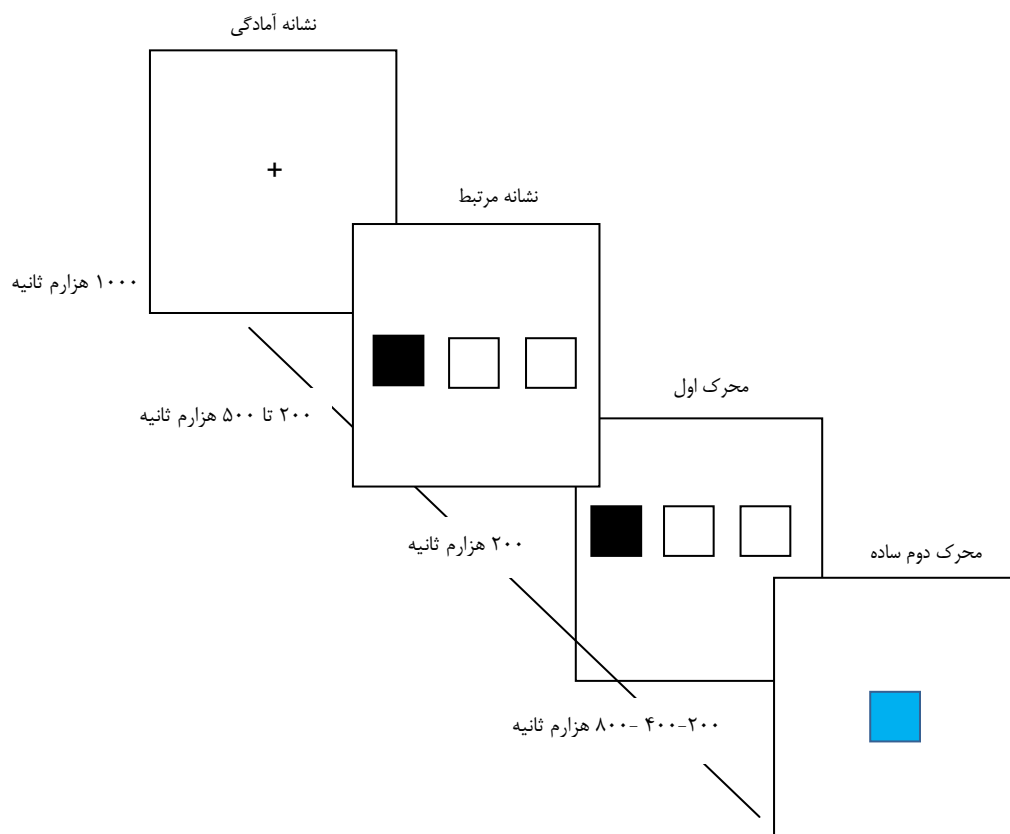
در این آزمایش از دو الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی و الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی تعدیل شده استفاده شد. در الگوی دوره بی‌پاسخی محرک نخست و دوم ارائه می‌شد و هرکدام نیاز به پاسخ داشتند؛ اما در الگوی تعدیل شده قبل از محرک نخست یک نشانه فضایی ظاهر می‌شد تا توجه فرد را هدایت کند و نیاز به پاسخ نداشت و بعد از آن محرک نخست و دوم که به پاسخ نیاز داشتند ظاهر می‌شدند.

در نشانه‌های سازگار، نشانه در موقعیت محرک نخست ظاهر می‌شد. ولی در نشانه‌های ناسازگار در جایگاه متفاوت از محرک نخست بود. در تکلیف نخست اگر مربع سمت راست روشن می‌شد فرد با انگشت اشاره دست چپ خود کلید «W» و اگر مربع سمت چپ روشن می‌شد فرد با انگشت میانی دست چپ کلید «Q» را فشار می‌داد؛ این اهداف به صورت تصادفی ارائه می‌شد. در گروه ساده تکلیف دوم با ارائه محرک یعنی ظهور یک مربع آبی رنگ در وسط صفحه مشخص می‌شد پاسخ آن فشار حرف «U» با انگشت اشاره دست راست بود. در گروه انتخابی، گروه ساده، تکلیف دوم تکلیف چهار محرک و چهار پاسخ در نظر گرفته شده است. چهار رنگ سیاه، سبز، قرمز و زرد به عنوان محرک در نظر گرفته شده بود که هر کدام به پاسخ مخصوص نیاز داشت. اگر مربع به

وابسته به رویداد با استفاده از پنجره EEGLAB/ERPLAB برنامه متلب نوشته شد.

پتانسیل‌های وابسته به رویداد اندازه‌گیری شده در این پژوهش عبارت‌اند از: P1 و N1 که به ترتیب برای پردازش‌های توجه بینایی-فضایی، پردازش پاسخ استفاده شدند (۲۲). دامنه P1 معمولاً حدود ۱۰ تا ۱۵ میکرو ولت و میزان تأخیر آن برای تحریکات دیداری ۹۰ تا ۱۵۰ هزارم ثانیه و N1 در محدوده ۱۸۰ تا ۲۳۰ هزارم ثانیه استخراج شد.

EEG، به منظور استخراج پتانسیل‌های وابسته به رخداد، زمان وارد کردن نشانه سازگار و ناسازگار استفاده شد. داده‌ها در بازه زمانی مناسب شامل ۲۰۰ هزارم ثانیه قبل و ۱۰۰۰ هزارم ثانیه بعد از وارد آمدن محرک دوم از سیگنال EEG جدا شدند. قسمت‌های استخراج شده، نسبت به لحظه وقوع محرک دوم قفل شدند، زیر هم چیده و میانگین آنها به عنوان پتانسیل وابسته به رخداد محاسبه شد. متن برنامه آماده‌سازی سیگنال EEG و پردازش‌های بعدی آن و میانگین‌گیری از امواج پتانسیل



شکل ۱. ترتیب ارائه محرک‌ها در الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی تعدیل شده

تحلیل آماری

۱ گزارش شده است. زمان واکنش‌ها در الگوی ساده کم‌تر از الگوی ترکیبی بود. در فاصله زمانی ارائه بین دو محرک برابر کم‌ترین زمان واکنش‌ها مربوط به گروه ساده و بیشترین زمان واکنش‌ها در گروه انتخابی است. علاوه بر این با افزایش فاصله بین دو محرک در دو گروه و در هر دو شرایط نشانه‌گذاری زمان پاسخ به محرک کاهش یافته است. زمان پاسخ به نشانه سازگار سریع‌تر از این زمان برای نشانه ناسازگار بوده است.

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد توزیع داده‌ها در گروه‌ها نرمال است زیرا مقدار معناداری در تمام متغیرها بالاتر از ۰/۰۵ است. نتایج آزمون

از میانگین و انحراف معیار برای توصیف داده‌ها استفاده شد. از آزمون برابری واریانس‌ها، آزمون نرمال بودن داده‌ها، آزمون تحلیل واریانس عاملی سه راهه الگو (۲) × گروه (۲) × فاصله زمانی ارائه محرک‌ها برای تحلیل داده‌ها به کار برده شد. همچنین از آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح آلفای ۰/۰۵ برای تعیین محل تفاوت استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد زمان واکنش محرک نخست و دوم در جدول

لوین نیز پیش‌فرض همگنی واریانس خطا را در هر یک از متغیرهای وابسته تأیید کرد ($P > 0/05$). نتایج آزمون ام-باکس نیز پیش‌فرض همگنی ماتریس واریانس-کوواریانس را در هر یک از متغیرهای وابسته تأیید کرد ($P > 0/05$). بعد از بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس، با استفاده از تحلیل واریانس عاملی سه راهه $3 \times 3 \times 2$ (گروه $\times$ الگو $\times$ فاصله زمانی) نمرات زمان واکنش محرک نخست و محرک دوم و دامنه و تأخیر مؤلفه‌های P1 و N1 تحلیل شد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی سه راهه $3 \times 3 \times 2$ در زمان واکنش نخست نشان داد (جدول ۱)، اثر اصلی گروه $P=0/001$ ، $\eta^2=0/46$ ، $F(1, 21)=18/46$ ، فاصله زمانی دو محرک $P=0/001$ ، $\eta^2=0/78$ ، $F(1, 21)=43/60$ ، و الگو $P=0/001$ ، $\eta^2=0/76$ ، $F(1, 21)=41/25$.

معنادار بود. با توجه به مقدار مجذور اتا بیشترین واریانس تغییرات به فاصله زمانی بین دو محرک مربوط می‌شود که ۷۸ درصد از واریانس تغییرات را تبیین می‌کند، و الگو ۷۶ درصد از واریانس و گروه نیز ۴۶ درصد از واریانس بین گروهی را تبیین می‌کند. نتایج نشان داد که تنها اثر تعامل گروه در الگو معنادار بود و سایر اثرات تعاملی معنادار نبود. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد زمان واکنش‌ها در گروه انتخابی بزرگ‌تر از این مقدار در گروه ساده بود، همین‌طور به ترتیب زمان واکنش محرک نخست در فاصله زمانی ۲۰۰ هزارم ثانیه بزرگ‌تر از ۴۰۰ و هر دو بزرگ‌تر از زمان واکنش در ۸۰۰ هزارم ثانیه بود. مقایسه بین الگوهای مختلف نشان داد زمان واکنش در گروه ساده کم‌تر از گروه ترکیبی و در حالت سازگار کمتر از ناسازگار بود.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار زمان واکنش محرک نخست و دوم در فاصله‌های زمانی مختلف ارائه بین دو محرک در الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی (کنترل) و الگوی دوره بی‌پاسخی تعدیل‌شده (ترکیبی)

فاصله بین ارائه دو محرک						
۲۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۹۰۰
RT1	RT2	RT1	RT2	RT1	RT2	RT1
۰/۰±۴۹۳/۱۰۱	۰/۰±۴۶۰/۰۹۲	۰/۰±۵۰۸/۱۱۰	۰/۰±۴۱۶/۰۸	۰/۰±۳۸۵/۰۵۵	۰/۰±۳۲۳/۰۴۷	ساده-کنترل
۰/۶۲۴±۰/۱۰۶	۰/۶۳۳±۰/۱۸۲	۰/۶۰۶±۰/۱۲۰	۰/۵۴۷±۰/۱۷۹	۰/۵۵۱±۰/۰۷۵	۰/۴۲۳±۰/۱۰۳	ساده- ترکیبی-سازگار
۰/۶۶۰±۰/۱۰۱	۰/۶۲۴±۰/۱۸۴	۰/۷۰۱±۰/۰۷۱	۰/۵۸۵±۰/۱۹۲	۰/۳۲۶±۰/۰۴۳	۰/۴۴۶±۰/۱۰۹	ساده- ترکیبی-ناسازگار
۰/۵۷۶±۰/۰۶۳	۰/۷۲۷±۰/۰۸۳	۰/۵۹۰±۰/۰۶۶	۰/۶۰۸±۰/۱۵۲	۰/۴۰۶±۰/۰۶۶	۰/۳۹۳±۰/۰۵۱	انتخابی-کنترل
۰/۸۰۶±۰/۱۵۲	۰/۸۷۵±۰/۲۹۰	۰/۷۴۰±۰/۱۴۲	۰/۷۶۷±۰/۲۱۹	۰/۵۶۲±۰/۰۸۱	۰/۵۸۱±۰/۲۳۶	انتخابی- ترکیبی-سازگار
۰/۸۲۷±۰/۲۷۵	۰/۸۹۵±۰/۲۳۴	۰/۸۰۹±۰/۱۴۷	۰/۷۸۹±۰/۲۳۴	۰/۶۱۱±۰/۱۴۴	۰/۶۶۰±۰/۲۴۸	انتخابی- ترکیبی-ناسازگار

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب سه راهه $3 \times 3 \times 2$ در محرک نخست

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجذور آتا
گروه	۰/۸۵	۱	۰/۸۵	۱۸/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۴۶
فاصله زمانی بین دو محرک	۱/۵۱	۲	۰/۷۶	۴۱/۲۵	۰/۰۰۱	۰/۷۸
الگو	۱/۲۷	۲	۰/۶۳	۴۳/۶۰	۰/۰۰۱	۰/۷۶
تعامل الگو*گروه	۰/۱	۲	۰/۰۵	۳/۵۴	۰/۰۳	۰/۲۳
تعامل فاصله زمانی*گروه	۰/۰۱	۲	۰/۰۰۵	۰/۲۸	۰/۷۵	۰/۰۱
تعامل الگو*فاصله زمانی	۰/۰۳	۴	۰/۰۰۹	۰/۴۹	۰/۷۴	۰/۰۲
تعامل فاصله زمانی*الگو*گروه	۰/۰۳	۴	۰/۰۱	۰/۵۳	۰/۷۱	۰/۰۲

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب سه راهه $2 \times 3 \times 3$ (گروه $\times$ الگو $\times$ فاصله زمانی) در محرک دوم

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجدورات
گروه	۱/۳۱	۱	۱/۳۱	۳۸/۲۳	۰/۰۰۱	۰/۶۴
فاصله زمانی بین دو محرک	۱/۸۱	۲	۰/۹۰	۱۷/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۴۵
الگو	۱/۰۳	۲	۰/۵۱	۲۷/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۵۶
تعامل الگو*گروه	۰/۰۰۳	۲	۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۹۲	۰/۰۰۴
تعامل فاصله زمانی*گروه	۰/۲۲	۲	۰/۱۱	۲/۱۶	۰/۱۲	۰/۰۹
تعامل الگو*فاصله زمانی	۰/۰۲	۴	۰/۰۰۷	۰/۲۶	۰/۸۹	۰/۰۱
تعامل فاصله زمانی*الگو*گروه	۰/۰۸	۴	۰/۰۲	۰/۸۷	۰/۴۸	۰/۰۴

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی سه راهه $2 \times 3 \times 3$ در زمان واکنش دوم نشان داد (جدول ۲)، اثر اصلی گروه ($P=0/001$ ، $\eta=0/64$)، اثر اصلی زمانی ($F(1, 21)=38/23$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/46$)، فاصله زمانی ($F(1, 21)=17/55$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/46$)، و الگو ($F(1, 21)=27/51$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/56$) معنادار بود. با توجه به مقدار مجذور اتا بیشترین واریانس بین گروهی به مربوط می‌شود که ۶۴ درصد از واریانس تغییرات بین گروهی را تبیین می‌کند، و الگو ۵۶ درصد از واریانس و فاصله زمانی بین دو محرک نیز ۴۶ درصد از واریانس بین گروهی را تبیین می‌کند. نتایج نشان داد که هیچ یک از اثرات تعاملی دوراهه و سه راهه گروه $\times$ نشانه $\times$ فاصله زمانی معنادار نبود. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد زمان واکنش‌ها در گروه انتخابی بزرگ‌تر از این مقدار در گروه ساده بود، همین‌طور به ترتیب زمان واکنش محرک نخست در فاصله زمانی ۲۰۰ بزرگ‌تر از ۴۰۰ و هر دو بزرگ‌تر از ۸۰۰ هزارم ثانیه بود. مقایسه بین الگوهای مختلف نشان داد که زمان واکنش در الگوی ساده کمتر از الگوی ترکیبی و در گروه سازگار کمتر از گروه ناسازگار بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی سه راهه $2 \times 2 \times 3$ در دامنه P1 نشان داد (جدول ۳)، اثر اصلی گروه ($P=0/001$ ، $\eta=0/08$)، اثر اصلی زمانی ($F(1, 21)=1/66$ ، $P=0/21$ ، $\eta=0/08$)، فاصله زمانی مختلف ارائه بین دو محرک ($F(1, 21)=4/09$ ، $P=0/02$ ، $\eta=0/17$) معنادار و اثر اصلی الگو ($F(1, 21)=10/89$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/85$) غیر معنادار بود. بیشترین مجذور اتا مربوط به الگو بود به طوری که در دامنه مولفه ۸۵ درصد از واریانس و در تاخیر مولفه ۷۵ درصد از واریانس تغییرات را تبیین می‌کرد. نتایج نشان داد که اثر تعامل گروه در فاصله زمانی، فاصله زمانی در الگو معنادار بود و سایر اثرات تعاملی معنادار نبود؛ همین‌طور اثر تعاملی سه راهه گروه $\times$ الگو $\times$ فاصله زمانی معنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که مقدار دامنه P1 در الگوی ساده به طور معناداری بزرگ‌تر از این مقدار در الگوی ترکیبی بود؛ اما در گروه ساده و انتخابی تفاوت معنادار بین دو الگو در هر سه فاصله زمانی ارائه بین دو محرک وجود داشت.

دامنه و تأخیر مؤلفه N1

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی سه راهه $2 \times 2 \times 3$ در دامنه N1 نشان داد (جدول ۳)، اثر اصلی گروه ($P=0/001$ ، $\eta=0/36$)، اثر اصلی زمانی ($F(1, 21)=71/53$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/36$)، فاصله زمانی مختلف ارائه بین دو محرک ($F(1, 21)=71/53$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/36$)، و اثر اصلی الگو ($F(1, 21)=23/45$ ، $P=0/001$ ، $\eta=0/50$) معنادار بود. بیشترین مجذور اتا مربوط به الگو بود به طوری که در دامنه مولفه ۵۰ درصد از واریانس و در تاخیر مولفه ۵۸ درصد از واریانس تغییرات را تبیین می‌کرد. نتایج نشان داد که اثر تعامل گروه در فاصله زمانی، فاصله زمانی در الگو معنادار بود و سایر

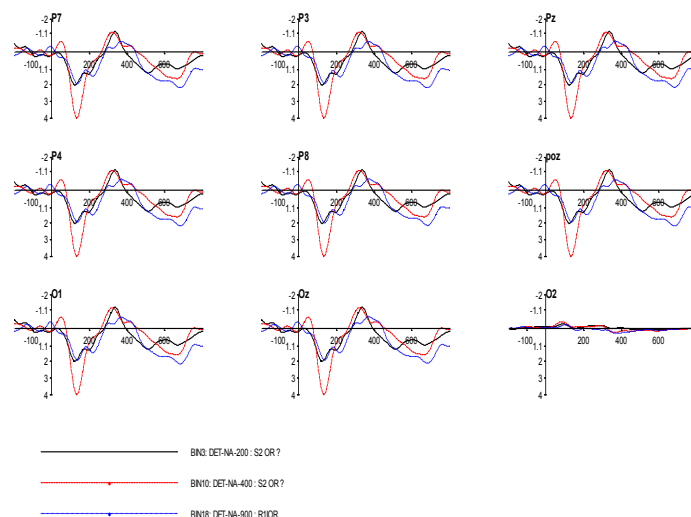
نتایج داده‌های الکتروفیز یولوژیک

به عنوان نمونه، نمودار امواج میانگین حالت کنترلی الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی در دو گروه ساده در شکل ۲ مشاهده می‌کنید. در این حالت نیز مؤلفه‌های P1 و N1 در الگوی امواج ظاهر شده است، با این که مؤلفه P1 در فاصله بین دو محرک ۴۰۰ هزارم ثانیه‌های دامنه بزرگ‌تری دارد اما این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود.

دامنه و تأخیر مؤلفه P1

این تفاوت معنادار در گروه انتخابی در فاصله زمانی بین دو محرک ۲۰۰ و ۴۰۰ هزارم ثانیه وجود داشت؛ اما در گروه ساده تفاوت معنادار بین دو الگو در هر سه فاصله زمانی ارائه بین دو محرک وجود داشت.

اثرات تعاملی معنادار نبود؛ همین‌طور اثر تعاملی سه راهه گروه*الگو*فاصله زمانی معنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که مقدار دامنه N1 در الگوی ساده به طور معناداری بزرگ‌تر از این مقدار در الگوی ترکیبی بود.



شکل ۲. میانگین کلی ERP در تمامی افراد در گروه ساده و برحسب فاصله زمانی بین دو محرک (SOA)، ERP مربوط به فاصله $SOA = 900$ میلی‌ثانیه با خط آبی نقطه‌چین و ERP مربوط به فاصله $SOA = 400$ میلی‌ثانیه با خط قرمز خط فاصله و ERP مربوط به فاصله $SOA = 200$ میلی‌ثانیه با خط سیاه پیوسته. محور افقی برحسب میلی‌ثانیه و محور عمودی برحسب میکرو ولت رسم شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب سه راهه $2 \times 2 \times 3$ (گروه*الگو*فاصله زمانی) در مؤلفه P1

منبع تغییرات	متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجذورات
گروه	دامنه	۱۳/۱۹	۱	۱۳/۹۱	۱/۶۶	۰/۲۱	۰/۰۸
	تأخیر	۱۳۵۲/۸۸	۱	۱۳۵۲/۸۸	۱۶/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۴۰
فاصله زمانی بین دو محرک	دامنه	۵۶/۱۱	۲	۲۸/۰۵	۴/۰۹	۰/۰۲	۰/۱۷
	تأخیر	۱۳۶/۱۰	۱	۶۸/۰۵	۰/۴۲	۰/۶۵	۰/۰۱۷
الگو	دامنه	۲۸۵/۲۰	۱	۲۸۵/۲۰	۱۰۸/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۸۵
	تأخیر	۱۶۰۹۷/۷۴	۱	۱۶۰۹۷/۷۴	۷۵/۶۱	۰/۰۰۱	۰/۷۵
تعامل الگو*گروه	دامنه	۵/۷۷	۱	۵/۷۷	۲/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۰
	تأخیر	۶۰/۴۲	۱	۶۰/۴۲	۰/۲۸	۰/۵۹	۰/۰۱
تعامل فاصله زمانی*گروه	دامنه	۶۶/۸۲	۲	۳۳/۴۱	۴/۸۸	۰/۰۱	۰/۲۰
	تأخیر	۴۱۴۰/۸۸	۲	۲۰۷۰/۴۴	۱۲/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۳۴
تعامل الگو*فاصله زمانی	دامنه	۳۶/۴۲	۲	۱۸/۲۱	۷/۳۳	۰/۰۰۳	۰/۲۷
	تأخیر	۱۱۹۹/۰۹	۲	۵۹۹/۵۴	۶/۱۵	۰/۰۰۴	۰/۱۹
تعامل گروه*الگو*فاصله زمانی	دامنه	۲۰/۴۴	۲	۱۰/۲۲	۴/۱۱	۰/۰۲	۰/۱۷
	تأخیر	۱۸۶۱/۵۵	۲	۹۳۰/۷۷	۹/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۲۷

جدول ۵. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب سه راهه $2 \times 3 \times 3$ (گروه*الگو*فاصله زمانی) در مؤلفه N1

منبع تغییرات	متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P	مجزورات
گروه	دامنه	۲۵/۰۷	۱	۲۵/۰۷	۵۳۲/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۳۶
	تأخیر	۱۱۷۳/۱۳	۱	۱۱۷۳/۱۳	۰/۹۷	۰/۳۳	۰/۰۴
فاصله زمانی بین دو محرک	دامنه	۶/۲۴	۲	۳/۱۲	۰/۹۴	۰/۳۹	۰/۰۳
	تأخیر	۲۰۶۲/۲۵	۲	۱۰۳۳/۶۲	۱/۱۲	۰/۳۲	۰/۰۵
الگو	دامنه	۸۸/۸۷	۱	۸۷/۸۷	۲۳/۴۵۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰
	تأخیر	۵۱۷۴/۵۹	۱	۵۱۷۴/۵۹	۳۰/۷۹	۰/۰۰۱	۰/۵۸
تعامل الگو*گروه	دامنه	۲/۸۴	۱	۲/۸۴	۰/۷۵	۰/۳۹	۰/۰۳
	تأخیر	۰/۴۵۱	۱	۰/۴۵۱	۰/۲۶	۰/۶۰	۰/۰۱
تعامل فاصله زمانی*گروه	دامنه	۱۴/۴۵	۲	۷/۲۲	۲/۱۸	۰/۱۲	۰/۰۸
	تأخیر	۴۷۲۰/۷۶	۲	۲۳۶۰/۳۸	۲/۶۴	۰/۰۸	۰/۱۰
تعامل الگو*فاصله زمانی	دامنه	۵۹/۹۳	۲	۲۹/۹۶	۶/۶۱	۰/۰۰۳	۰/۲۲
	تأخیر	۵۵۲۶/۲۶	۲	۲۷۶۳/۱۳	۲/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۸
تعامل گروه*الگو*فاصله زمانی	دامنه	۵۲/۶۲	۲	۲۶/۳۲	۵/۸۰	۰/۰۰۶	۰/۲۰
	تأخیر	۱۰۵۵/۴۱	۲	۵۲۷/۷۰	۰/۳۹	۰/۶۷	۰/۰۱

بحث

فضایی و بعد زمانی را در الگوی دوره بی‌پاسخی و با سه فاصله زمانی بین دو محرک کوتاه، متوسط و بلند دست‌کاری شد. وجود پدیده تسهیل به خوبی بیان‌گر ارتباط بعد فضایی با بعد زمانی توجه است. درون‌داد بینایی از لحظه‌ای به لحظه دیگر تغییر می‌کند. مشاهده‌گر نیاز دارد که اطلاعات مربوط را در این جریان استخراج کند. توجه برای انتخاب یا بازداري اطلاعات در گستره مکانی و زمانی مهم است.

مقایسه بین دو الگو نشان داد که زمان واکنش اول و دوم در الگوی ساده در همه شرایط کمتر از مقدار متناظر در الگوی ترکیبی بود. دلیل احتمالی می‌تواند پیچیده‌تر شدن الگو و در نتیجه نیاز به پردازش بیشتر اهداف مورد نظر باشد.

در دو گروه و در سه فاصله زمانی زمان واکنش به محرک نخست و دوم در موقعیت نشانه سازگار سریع‌تر از موقعیت با نشانه ناسازگار است. نشانه سازگار احتمالاً سبب انتقال رفلکسی توجه به موقعیت هدف شده است؛ بنابراین وجود نشانه سازگار یک اثر تسهیل‌کننده بر مراحل پردازشی محرک نخست بوده است. این یافته هم‌راستا با مدل‌های توجه

هدف پژوهش حاضر پاسخ به این پرسش بود که آیا هدایت توجه اولیه بر محدودیت‌های توجهی مرکزی تکالیف دوگانه با سطوح دشواری متفاوت تأثیر دارد یا خیر. الگوی پژوهش به گونه‌ای طراحی شد که ابتدا یک نشانه سازگار یا ناسازگار به فاصله زمانی کمتر از ۳۰۰ هزارم قبل از محرک نخست ارائه می‌شد. با اندازه‌گیری زمان واکنش‌های حالت کنترل از هدایت توجه اولیه به سمت پردازش محرک‌های بعدی اطمینان حاصل شد. در ادامه محرک دوم پس از گذشت فاصله‌های زمانی کوتاه، متوسط و بلند به صورت ساده و انتخابی ارائه می‌شد. از این روش برای دست‌کاری منابع مرکزی توجه طلب استفاده کردیم. به این ترتیب الگوی پژوهش شامل الگوی ترکیبی (الگوی نشانه‌گذاری فضایی (نشانه-محرک نخست) و الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی (محرک نخست-محرک دوم) و الگوی ساده (دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی) بود. در این پژوهش هر دو بعد فضایی و زمانی انتخاب توجهی دست‌کاری شدند. بعد فضایی انتخاب توجهی را با استفاده از الگوی نشانه‌گذاری و به ویژه در قسمت اول الگو و با استفاده از نشانه‌های سازگار و ناسازگار

درگیرند با مکانیسم‌های مرکزی درگیر در انتخاب پاسخ بیشتر می‌شود هم‌راستاست (۱۳). به عبارت دیگر تسهیل در مراحل پردازش اطلاعات در تکلیف انتخابی در فاصله زمانی طولانی سبب کاهش مراحل انتخاب پاسخ تکالیف شده است و ارتباط بین منابع موردنیاز برای شناسایی و برنامه‌ریزی پاسخ را نشان می‌دهد.

در الگوی ساده دامنه N1 و P1 بیشتر از الگوی ترکیبی است و دو مؤلفه با تأخیر بیشتری ظاهر می‌شدند. همین‌طور در مقایسه دو گروه انتخابی و ساده دامنه دو مؤلفه در گروه انتخابی کمتر بود. همین‌طور بیشترین دامنه مؤلفه‌ها در بیشترین فاصله زمانی رخ می‌داد. احتمالاً میزان دشواری مراحل پردازشی در تعیین دامنه مؤلفه مؤثر بوده است. الگوی ترکیبی و تکلیف انتخابی و همین‌طور فاصله زمانی کوتاه بین دو محرک همگی باعث دشوار شدن مراحل پردازشی شده‌اند و این دشواری با کاهش دامنه و افزایش تأخیر در مؤلفه مورد نظر منعکس شده است. این نتایج هم‌راستا با نتایج Satel و همکاران (۲۰۱۳) (۲۵)، Prime و Ward (۲۰۰۴) (۲۶) بودند. نشان داده شده است که مؤلفه‌های اولیه در امواج ERP (P1 و N1) معمولاً برای محرک‌های ظاهر شده در موقعیت قبلاً مورد توجه قرار گرفته شده بزرگ‌تر از محرک‌هایی بودند که در مکان توجه نشده ارائه می‌شدند. از آنجائی که این آثار در دامنه تأخیر حدود ۱۰۰ هزارم ثانیه‌ای بعد از محرک ظاهر می‌شوند، شواهد واضحی را در راستای مداخله توجه در مراحل اولیه پردازش اطلاعات بینایی فراهم می‌کنند. از آنجائی که مؤلفه P1 فعالیت مناطق بینایی خارجی مخطط (Extra striate visual area) را بازتاب می‌کند (۲۷)، یافته‌های این پژوهش نشان داد که نشانه محیطی پردازش‌های حسی/ادراکی تحت تأثیر قرار می‌دهد. P1 افزایش پردازش‌های هدف را در موقعیت‌های با دشواری کم‌تر یا تسهیل مثل الگوی ساده و همین‌طور تکلیف ساده در فاصله‌های زمانی طولانی بین دو محرک را نشان دهد. مشاهده P1 کاهش‌یافته در الگوی ترکیبی در مقایسه با الگوی ساده شاید یک بی‌پاسخی حسی را به جای یک خاموش شدن پردازش‌های حسی را منعکس کند. در حالی که افزایش مشاهده شده در P1 و N1 در موقعیت تسهیلی در گروه ساده در مقایسه با گروه انتخابی و همین‌طور در فاصله زمانی بین دو محرک طولانی‌تر می‌تواند ناشی از یک ارتقاء فعال در پردازش‌های حسی هدف بر اثر نشانه سازگار باشد.

دامنه مؤلفه N1 تحت تأثیر توجه انتخابی قرار می‌گیرد و برای مطالعه انواع مختلف توجه مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۸). در یکی از مطالعات اولیه نشان داده شد که دامنه N1 در موقعیت مورد توجه قرار گرفته شده بزرگ‌تر بود (۲۹). در مطالعه‌ای دیگر Naatanen و Michie (۱۹۷۹) نشان داده‌اند که دامنه N1 در موقعیت توجه نشده کوچک‌تر بود، بنابراین

فضایی لنز زوم و نقطه برجسته است (۲۱). همچنین، این نتایج هم‌راستا با نتایج Carrasco (۲۰۱۱) (۲۲)، Herrmann و همکاران (۲۰۱۰) (۲۳)، Montagna و همکاران (۲۰۰۹) (۲۴) است.

همین‌طور زمان واکنش دوم با نشانه سازگار کوچک‌تر از این مقدار در موقعیت با نشانه ناسازگار بود. دلیل اصلی این تأخیر، انتظار پردازش‌های مربوط به محرک دوم تا اتمام پردازش‌های مربوط به محرک نخست (بر اساس مدل تنگ راه مرکزی) یا رقابت بر سر منابع محدود ظرفیت توجهی (مدل تقسیم ظرفیت) است. از این رو تسهیل مراحل پردازشی تکلیف نخست به طور مستقیم در الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی بر مراحل پردازشی تکلیف دوم تأثیر گذاشته و موجب کاهش تداخل بین تکلیف نخست و دوم شده است. این نتایج هم‌راستا با نتایج Ruthruff و همکاران (۲۰۰۳) است. آنها نیز با کاهش مرحله‌ای پردازشی مورد نیاز برای تکلیف نخست از طریق تمرین نشان دادند که زمان دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی کاهش می‌یابد (۹).

زمان واکنش در گروه ساده کم‌تر از این زمان در گروه انتخابی بود. این تفاوت در انواع زمان واکنش ناشی از تفاوت در مراحل پردازش اطلاعات درگیر در هر کدام از آنهاست. در روش افتراقی تکلیف زمان واکنش ساده مرحله انتخاب پاسخ بسیار کوتاه‌تری از یک تکلیف انتخابی است. در دو گروه مشخص شد که زمان پاسخ به محرک به تدریج با کاهش فاصله زمانی بین دو محرک افزایش می‌یابد. بر اساس مدل تنگ راه مرکزی پردازش‌های مرکزی یا انتخاب پاسخ برای دو تکلیف به طور متوالی اجرا می‌شوند. در فاصله زمانی کوتاه بین دو محرک این پردازش‌های متوالی سبب می‌شوند تا زمان انتظار محرک دوم برای ورود به مرحله انتخاب پاسخ افزایش یابد اما با افزایش فاصله زمانی بین دو محرک، محرک دوم مجبور به انتظار برای اتمام مراحل پردازشی انتخاب پاسخ برای محرک دوم نیست و بدین ترتیب دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی کاهش می‌یابد. نتایج نشان داد که اثرات تعاملی بین متغیرهای پژوهش معنادار نبود. توجه داشته باشید که دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی مفهومی گسترده است در وجود آن با انواع متفاوت تکالیف انتخابی، ساده و افتراقی نشان داده است. پس نباید انتظار داشت که کاهش فاصله زمانی بین دو محرک مثلاً در یک تکلیف انتخابی منجر به افزایش تداخل پردازش‌های مرکزی شود اما در یک تکلیف ساده کاهش فاصله هیچ تأثیری بر میزان تداخل پردازش‌های مرکزی نشود. همین‌طور باید توجه داشت که اختلاف بین موقعیت نشانه سازگار و ناسازگار در فاصله زمانی طولانی در گروه انتخابی بیشتر است. این نتایج هم‌راستا با نتایج پژوهش Lien و همکاران (۲۰۱۱) است که در آن نشان داد که با افزایش دشواری تکلیف ارتباط بین مکانیسم‌های توجه بینایی که در شناسایی محرک

آنها پیشنهاد کردند که N1 مشابه مکانیسم دروازه یا ورودی حسی عمل می‌کند که سبب بهبود ادراک در موقعیت توجه شده می‌شود (۳۰).

مؤلفه N1 در الگوی نشانه‌گذاری بینایی-فضایی نیز دیده می‌شود. در این الگو نیز وقتی که توجه بر اثر نشانه در موقعیت هدف واقع شود، دامنه N1 افزایش می‌یابد. این موضوع بیان‌گر سود توجه واقع شده در محل مرتبط برای پردازش هدف بعدی است. پنجره زمانی برای محاسبه N1 بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌ثانیه بعد از محرک است (۲۶). با افزایش فاصله بین نشانه-هدف اندازه N1 در جایگاه نشانه‌گذاری شده کاهش می‌یابد. فاصله نشانه تا هدف در پژوهش حدود ۲۵۰ هزارم ثانیه بود. احتمالاً اثرات تسهیلی در مؤلفه N1 منعکس شده است و توجه اختصاص داده شده پردازش‌های حسی را در محل نشانه‌گذاری شده تسهیل می‌کند. در مورد تفاوت در مؤلفه N1 در دو گروه ساده و انتخابی می‌توان به نکته زیر توجه داشت. یکی از عواملی که بر تأخیر N1 تأثیر می‌گذارد، تلاش پردازشی است. با افزایش تلاش پردازشی، تأخیر N1 نیز افزایش می‌یابد (۳۱). تأخیر N1 در تکالیفی که دشوارتر و پیچیده‌تر هستند و به تلاش یا توجه فعال‌تر نیاز دارند، دیرتر ظاهر می‌شود. مثلاً مؤلفه N1 در پاسخ به محرک‌های متحرک در مقایسه با محرک‌های افترقی سریع‌تر ظاهر می‌شود. این یافته‌های نظریه‌های انتخاب اولیه را در مورد توجه مورد تأیید قرار می‌دهند (۳۲). بدین ترتیب مشخص شد که تخصیص توجه بینایی-فضایی به تکلیف انتخابی در مقایسه با تکلیف ساده که توسط مؤلفه‌های حسی P1 و N1 مشخص می‌شود، دیرتر صورت می‌گیرد. مجموع این دو عامل دلیلی برای داشتن زمان واکنش سریع‌تر در گروه ساده در مقایسه با گروه انتخابی است.

بررسی اثر فاصله‌های زمانی مختلف در گروه ساده و انتخابی و در هر دو الگوی ساده و ترکیبی‌شان داد که هر چه فاصله بین دو محرک کاهش می‌یافت، مؤلفه‌های P1 و N1 دیرتر ظاهر می‌شدند. این یافته نشان می‌دهد که با کاهش فاصله بین دو محرک توجه بینایی-فضایی که توسط مؤلفه‌های حسی اولیه مشخص شد، با تأخیر بیشتری به پردازش‌های مربوط به تکلیف دوم اختصاص می‌یابد. این موضوع احتمالاً نشان می‌دهد که پردازش‌های ادراکی-حسی نیز حداقل تا حدودی دارای مکانیسم‌های دهانه بطری و با ظرفیت محدود هستند. این نتایج هم‌راستا با نتایج Anllo-Vento و Hillyard (۱۹۹۶) (۳۳)؛ Noble و همکاران (۲۰۰۶) است (۳۴).

یافته‌های حاصل از الگوی ترکیبی این که بیان‌گر ارتباط بین سیستم توجه بینایی-فضایی با سیستم توجهی مرکزی است هم‌راستا با نتایج Brisson و Jolicœur (۲۰۰۷) (۱۲) و Lien و همکاران (۲۰۱۱) (۱۳) بود. آنها نیز همانند این پژوهش، کاهشی در مؤلفه N1 پس‌سری

با کاهش فاصله بین دو محرک و در نتیجه دشوار شدن تکلیف مشاهده کردند. یک کاهش در مؤلفه P1 دیداری وقتی که پاسخ انتخابی بود، مشاهده شد. بدین ترتیب آنها نشان دادند که مکانیسم‌های دهانه بطری قبل از مرحله انتخاب پاسخ آغاز می‌شوند.

جمع‌بندی و بررسی هم‌راستا بودن داده‌های رفتاری با یافته‌های پتانسیل وابسته به رویداد: در مجموع امواج پتانسیل وابسته به رویداد افزایشی را در دامنه و سرعت ظهور مؤلفه‌های حسی اولیه P1 و N1 به نفع حالت الگوی ساده در مقایسه با الگوی ترکیبی و همین‌طور به نفع تکلیف ساده در مقایسه با تکلیف انتخابی نشان داد. همان‌طور که در قسمت‌های بالایی توضیح داده شد، این موضوع نشان می‌دهد که مکانیسم‌های توجه بینایی-فضایی در تخصیص به محرک اول و دوم در الگوی ساده و تکلیف ساده با تداخل کمتری همراه بوده است. این موضوع هم‌راستا با یافته‌های زمان واکنش به محرک اول و دوم در مقایسه الگوی ساده و تکلیف ساده با الگوی ترکیبی و تکلیف ترکیبی است. همان‌طور که مشاهده شد، زمان واکنش به محرک اول و دوم در این حالت‌ها سریع‌تر بوده است. تخصیص زودتر توجه بینایی فضایی می‌تواند دلیلی برای کمتر بودن زمان پاسخ به محرک‌ها در حالت تسهیلی باشد. همسویی بین داده‌های رفتاری را با داده‌های الکتروفیزیولوژیک نیز می‌توان با استفاده از منطق جایگاه وقفه توضیح داد. اگر نشانه باعث کوتاه شدن مرحله پردازش‌های ادراکی محرک نخست شود، یعنی این مرحله تسهیل شود، نباید انتظار تغییری در زمان پاسخ به محرک دوم ایجاد شود، هرچند زمان واکنش محرک اول تغییر می‌کند؛ اما اگر نشانه باعث تغییر مرحله انتخاب پاسخ تکلیف اول شود، کاهش آن باعث کاهش وقفه شناختی می‌شود و در نتیجه زمان پاسخ به محرک دوم نیز کاهش می‌یابد. نتایج رفتاری حاصل از پژوهش جایگاه تأثیرگذاری انتخاب پاسخ تکلیف اول را برای تأثیرات نشانه نشان داد، زیرا هم اثر تسهیل بر زمان واکنش به محرک دوم دیده شد.

اما نتایج حاصل از پتانسیل وابسته به رویداد قفل‌شده به محرک دوم نشان داد که مؤلفه‌های حسی P1 و N1 در حالت‌های مختلف تغییر کردند. جمع‌بندی این مؤلفه‌ها، تغییراتی را در هر دو مرحله ادراکی و انتخاب پاسخ تکلیف دوم نشان می‌دهد. از سوی دیگر تغییرات ایجاد شده در مرحله ادراکی تکلیف دوم را می‌توان به گونه‌ای دیگر نیز تفسیر کرد. وقتی مرحله ادراکی تکلیف دوم دچار تغییر می‌شود اگر مرحله ادراکی تکلیف دوم خصوصیات دهانه بطری نداشته باشد، باید این تغییرات در وقفه شناختی جذب شود و در نهایت تغییراتی را در زمان واکنش به محرک دوم ایجاد نکند؛ اما اگر مرحله ادراکی تکلیف دوم خصوصیات دهانه بطری داشته باشد یعنی با محدودیت ظرفیت

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

از کلیه شرکت کنندگان بعد از اطلاع کامل در مورد نحوه تحقیق، خواسته شد که رضایت خود را قبل از شروع تحقیق به صورت کتبی اعلام نمایند. کلیه آزمودنی‌ها مختار بودند در هر مرحله از آزمون از ادامه همکاری انصراف دهند. اصل رازداری و حفظ داده‌های به دست آمده از آزمایشات رعایت شد. روش‌های به کار گرفته شده بی‌خطر بودند. قبل از اجرای پروتکل مراحل اخذ کد اخلاق در پژوهش طی شد و با کد IR.SBU.REC.1395.002 مورد تصویب کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی واقع گردید.

مشارکت نویسندگان

مریم کاویانی، علیرضا فارسی و بهروز عبدلی، طراحی و ایده‌پردازی موضوع پژوهش.
مریم کاویانی، اجرای پژوهش، تحلیل داده‌های خام و پردازش سیگنال.
مریم کاویانی و علیرضا فارسی، طراحی و اجرای آزمون‌های آماری.
همه نویسندگان نگارش اولیه مقاله.
مریم کاویانی، بازنگری در نسخه اولیه.

منابع مالی

این پژوهش تحت حمایت مالی هیچ موسسه و سازمانی قرار ندارد.

تشکر و قدردانی

از کلیه شرکت کنندگان پژوهش حاضر کمال قدردانی و تشکر را دارم.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع در این مطالعه نداشته‌اند.

روبرو شود، رقابت بین دسترسی به منابع مشترک توسط هر دو مرحله ادراکی تکلیف دوم و انتخاب پاسخ تکلیف دوم می‌تواند موجب تغییر زمان پاسخ به محرک دوم شود. پس بر طبق منطق بالا، تغییرات ایجاد شده در امواج حسی پتانسیل وابسته به رویداد محرک دوم و همین‌طور تغییرات هم‌زمان ایجاد شده در زمان واکنش به محرک دوم در فاصله بین دو محرک کوتاه که خود می‌تواند وقفه شناختی قابل توجهی را ایجاد کند، نشان می‌دهد که مرحله حسی نیز در پردازش‌های تکلیف دوگانه دارای ویژگی‌های دهانه بطری است. به عبارت دیگر پردازش‌های مرحله حسی اولیه باید تا حدی همانند پردازش‌های انتخاب پاسخ به صورت متوالی انجام شوند.

با توجه به تأثیرگذاری مکانیسم‌های توجهی پنهان که می‌تواند از طریق پردازش‌های توجهی بالا به پایین بر سرعت و دقت مراحل پردازشی تأثیرگذار باشند، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی با استفاده از دستگاه تعقیب حرکات چشم و دستورالعمل‌دهی متفاوت حین دیدن محرک بتوان اثرات احتمالی توجه پنهان را روی نتایج به نحوی کنترل کرد.

نتیجه‌گیری

در مجموع یافته‌های حاصل نشان داد که مکانیسم‌های توجه بینایی—فضایی با مکانیسم‌های توجهی مرکزی در ارتباط هستند و کاهش یا افزایش یکی بر دیگری تأثیرگذار است. در نهایت، یافته‌های بحث شده در این پژوهش می‌تواند موضوعیت آشکاری با اجرای انسانی در تکالیف دنیای پیچیده و واقعی اطراف ما مانند خلبانی و رانندگی داشته باشند. در چنین فعالیت‌هایی توجه به این که اضافه‌بار اطلاعاتی در مرحله درون‌داد حسی می‌تواند با انتخاب پاسخ حرکتی به طور هم‌زمان تداخل ایجاد کند، حیاتی است.

References

1. Han SW. The involvement of central attention in visual search is determined by task demands. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2017;79(3):726-737.
2. Chun MM, Wolfe JM. Chapter nine visual attention. In: Goldstein EB, editor. *Blackwell Handbook of Sensation and Perception*. Hoboken, NJ, USA:Blackwell Publishing;2001. pp. 272-311.
3. Posner MI, Snyder CR. Attention and cognitive control. In: Balota DA, Marsh EJ, editors. *Cognitive psychology: Key readings in cognition*. New York:Psychology Press;2004.
4. Carrasco M. Spatial covert attention: Perceptual modulation. In: Nobre AC, Kastner S, editors. *The Oxford handbook of attention*. Oxford:Oxford University Press;2014. pp. 183-230.
5. Pratt J, Hirshhorn M. Examining the time course of facilitation and inhibition with simultaneous onset and offset cues. *Psychological Research*. 2003;67(4):261-265.

6. Tombu M, Jolicoeur P. A central capacity sharing model of dual-task performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2003;29(1):3-18.
7. Pashler HE. The psychology of attention. Cambridge, MA:MIT Press;1998.
8. Hommel B, Eglau B. Control of stimulus-response translation in dual-task performance. *Psychological Research*. 2002;66(4):260-273.
9. Ruthruff E, Johnston JC, Van Selst M, Whitsell S, Remington R. Vanishing dual-task interference after practice: Has the bottleneck been eliminated or is it merely latent?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2003;29(2):280-289.
10. Kahneman D. Attention and effort. Englewood Cliffs, NJ:- Prentice-Hall;1973.
11. Tombu M, Jolicoeur P. All-or-none bottleneck versus capacity sharing accounts of the psychological refractory period phenomenon. *Psychological Research*. 2002;66(4):274-286.
12. Brisson B, Jolicoeur P. A psychological refractory period in access to visual short-term memory and the deployment of visual-spatial attention: Multitasking processing deficits revealed by event-related potentials. *Psychophysiology*. 2007;44(2):323-333.
13. Lien MC, Croswaite K, Ruthruff E. Controlling spatial attention without central attentional resources: Evidence from event-related potentials. *Visual Cognition*. 2011;19(1):37-78.
14. Pashler H. Shifting visual attention and selecting motor responses: distinct attentional mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1991;17(4):1023-1040.
15. Johnston JC, McCann RS, Remington RW. Chronometric evidence for two types of attention. *Psychological Science*. 1995;6(6):365-369.
16. Brisson B, Leblanc E, Jolicoeur P. Contingent capture of visual-spatial attention depends on capacity-limited central mechanisms: Evidence from human electrophysiology and the psychological refractory period. *Biological Psychology*. 2009;80(2):218-225.
17. Lavie N. Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*. 2005;9(2):75-82.
18. Luck SJ, Woodman GF, Vogel EK. Event-related potential studies of attention. *Trends in Cognitive Sciences*. 2000;4(11):432-440.
19. Handy TC. Event-related potentials: A methods handbook. Cambridge, MA:MIT Press;2005.
20. Luck SJ. An Introduction to the Event-Related Potential Technique. Cambridge, MA:MIT Press;2014.
21. Eriksen CW, Webb JM, Fournier LR. How much processing do nonattended stimuli receive? Apparently very little, but. *Perception & Psychophysics*. 1990;47(5):477-488.
22. Carrasco M. Visual attention: The past 25 years. *Vision research*. 2011;51(13):1484-1525.
23. Herrmann K, Montaser-Kouhsari L, Carrasco M, Heeger DJ. When size matters: Attention affects performance by contrast or response gain. *Nature Neuroscience*. 2010;13(12):1554-1559.
24. Montagna B, Pestilli F, Carrasco M. Attention trades off spatial acuity. *Vision Research*. 2009;49(7):735-745.
25. Satel J, Hilchey MD, Wang Z, Story R, Klein RM. The effects of ignored versus foveated cues upon inhibition of return: An event-related potential study. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2013;75(1):29-40.
26. Prime DJ, Ward LM. Inhibition of return from stimulus to response. *Psychological Science*. 2004;15(4):272-276.
27. Clark VP, Hillyard SA. Spatial selective attention affects early extrastriate but not striate components of the visual evoked potential. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 1996;8(5):387-402.
28. Mangun GR, Hillyard SA, Luck SJ. Electrocortical substrates of visual selective attention. In: Meyer DE, Komblum S, editors. Attention and performance XIV: Synergies in experimental psychology, artificial intelligence, and cognitive neuroscience. Cambridge, MA:MIT Press;1993. pp. 219-243.
29. Eason RG, Harter MR, White C. Effects of attention and arousal on visually evoked cortical potentials and reaction time

in man. *Physiology & Behavior*. 1969;4(3):283-289.

30. Naatanen R, Michie PT. Early selective-attention effects on the evoked potential: A critical review and reinterpretation.

Biological Psychology. 1979;8(2):81-136.

31. Callaway E, Halliday R. The effect of attentional effort on visual evoked potential N1 latency. *Psychiatry Research*. 1982;7(3):299-308.

32. Martínez A, Teder-Salejarvi W, Vazquez M, Molholm S, Foxe JJ, Javitt DC, et al. Objects are highlighted by spatial atten-

tion. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2006;18(2):298-310.

33. Anllo-Vento L, Hillyard SA. Selective attention to the color and direction of moving stimuli: Electrophysiological correlates of hierarchical feature selection. *Perception & Psychophysics*. 1996;58(2):191-206.

34. Nobre AC, Rao A, Chelazzi L. Selective attention to specific features within objects: behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2006;18(4):539-561.

Comparison of social information processing based on Crick & Dodge's social cognitive model in children with and without disruptive mood dysregulation disorder

Khatoon Pourmaveddat¹, Hamid Taher Neshat Doost^{2*} , Mohammad Bagher Kajbaf², Hooshang Talebi³

1. PhD Candidate of Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2. Professor of Psychology, Department of Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

3. Professor of Statistics, Department of Statistics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract

Introduction: Disruptive Mood Dysregulation Disorder (DMDD) has recently been included in the mood disorder section of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition (DSM-5), and has two main symptoms of anger and irritability. The present study aimed to examine and compare social information processing in children with DMDD and normal children based on Crick and Dodge's (1994) social cognition model.

Methods: In this causal-comparative study, 58 children with DMDD and 167 normal children were selected among boys aged 9-12 years studying in Bushehr (Iran) elementary schools in the 2018-2019 academic year. Random cluster sampling was performed, and the participants were selected based on the Anger and Irritability Questionnaire (AIQ) and clinical interviews. Then, the participants were compared based on the Children's Evaluation of Everyday Social Encounters Questionnaire. The data were analyzed using MANOVA in SPSS-19.

Results: The results obtained from the multivariate analysis of variance revealed a significant difference between the group in the stages of interpretation of social cues ($F=5.5$, $P=0.001$), clarification or selection of a goal ($F=6.65$, $P=0.001$), emotional processing (4.01 , $P=0.004$), response access or construction ($P=7.02$, $P=0.001$).

Conclusion: Compared to normal children, children with DMDD have more bias and more unsatisfactory performance when processing information in an ambiguous social situation; therefore, they show more hostile behaviors. It is recommended that future studies investigate the effectiveness of interventional protocols based on Dodge's model to mitigate and treat the symptoms of DMDD.

Received: 19 Oct. 2020

Revised: 19 Feb. 2021

Accepted: 23 Feb. 2021

Keywords

Social information processing
Disruptive mood dysregulation disorder
Anger
Irritability

Corresponding author

Hamid Taher Neshat Doost, Professor of Psychology, Department of Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Email: H.neshat@edu.ui.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.3

Citation: Pourmaveddat KH, Taher Neshat Doost H, Kajbaf MB, Talebi H. Comparison of social information processing based on Crick & Dodge's social cognitive model in children with and without disruptive mood dysregulation disorder. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):33-46.

Extended Abstract

Introduction

Social maladjustment, including aggression, is the main problem in childhood and later stages of life. Crick and Dodge developed a social information processing model to explain children's aggression (1). Accordingly, children

engage in the following six mental stages before behaving properly when they face a social situation: 1- Encoding of external and internal cues, 2- interpretation and mental representation of those cues, 3- clarification or selection

of a goal, 4- response access or construction, 5- response decision, and 6- behavioral enactment. During steps 1 and 2, encoding and interpretation of social cues, it is hypothesized that children selectively attend to particular situational and internal cues, encode those cues, and then interpret them. During step 3, after interpreting the situation, it is proposed that children select a goal or desired outcome for the situation or continue with a preexisting goal. Next, in step 4, it is hypothesized that children access from possible memory responses to the situation, or, if the situation is novel, they may construct new behaviors in response to immediate social cues. In step 5, it is hypothesized that children evaluate the previously accessed (or constructed) responses and select the most positively evaluated response for enactment. In step 6, the selected response is behaviorally enacted. According to the previous studies, children's aggression can affect all six steps of the social information processing model. Studies demonstrate that emotional and behavioral problems are affected by biased social information processing (1, 4).

Children with disruptive mood dysregulation disorder (DMDD) are intensely affected by aggressive behavior and negative emotions. DMDD is recently included in the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) as a mood disorder. It is characterized by two main symptoms, namely anger and irritability. These individuals face an obstacle to misinterpret other people's intentions, which worsens aggression. These children find it much more challenging to experience sensory processing and perceptual behavior than normal children. Characterized by the aggressive behavioral component, children with DMDD pay too much attention to negative emotional stimuli such as anger (21). In addition, children with chronic irritability experience more problems processing emotional stimuli and regulating emotions (24). So far, no study has been conducted on social information processing in Iranian children based on Dodge's social

cognition model. Therefore, this study aims to evaluate and compare early stages of social information processing in children with disruptive mood dysregulation disorder (DMDD) and normal children based on the social cognitive model of Crick and Dodge.

Methods

This research was conducted with a causal-comparative method on 58 children with DMDD and 167 normal Boys studying at elementary school in Bushehr. In this study, the mean age was 10.62 years (1.25) in children with DMDD and 10.70 years (1.28) in normal children. Of these, 43, 51, 61, and 69 children studied at grades 3, 4, 5, and 6 of elementary school, respectively. The participants were randomly selected using a cluster sampling technique, Anger and Irritability Questionnaire (AIQ), and clinical interview based on DSM-5 (Nusbaum, 2013) (27). They were then compared using the Children's Evaluation of Everyday Social Encounters Questionnaire. Data were analyzed using descriptive and inferential statistical methods such as mean, variance, and multivariable analyze of variance (MANOVA) test by SPSS-19 software.

Results

The results obtained from the multivariate analysis of variance (Wilks' Lambda) showed a significant difference between the group in the steps of interpretation of social cues ($F=5.5$, $P=0.001$, Partial Eta Squared=0.128), clarification or selection of a goal ($F=6.65$, $P=0.001$, Partial Eta Squared=0.159), emotional processing ($F=4.01$, $P=0.004$, Partial Eta Squared=0.07), response access or construction ($F=7.02$, $P=0.001$, Partial Eta Squared=0.115). In all the stages of the study, to evaluate the characteristics of the data, the homogeneity of the variance-covariance matrices of the vector of dependent variables was examined; the results of Box's M test ($P>0.05$) indicated that this statistical assumption held., Bartlett's test of sphericity ($P<0.001$)

indicated an adequate correlation between dependent variables to perform the analysis in all the stages.

The tests of between-subjects effects indicated a significant difference between the group in the stages of interpretation of social cues (Positive internal, $F=16.38$, $P=0.0001$; positive external, $F=13.45$, $P=0.0001$, negative internal, $F=0.109$, $P=0.7$, negative external, $F=.239$, $P=0.6$, positive causal attributions, $F=8.81$, $P=0.003$ and negative causal attributions $F=7.80$, $P=0.006$), clarification or selection of a goal (Task-focused, $F=11.78$, $P=0.0001$, avoidant, $F=21.12$, $P=0.001$; face-saving, $F=3.92$, $P=0.04$; affect management, $F=0.08$, $P=0.7$; distress expression, $F=13.99$, $P=0.001$ and relationship focused, $F=12.05$, $P=0.001$), emotional processing (Concern-based processing, $F=6.82$, $P=0.01$; anger-based processing, $F=9.11$, $P=0.003$; grief-based processing, $F=10.11$, $P=0.002$ and happy processing, $F=5.65$, $P=0.01$), response access or Construction (Prosocial response, $F=25.36$, $P=0.0001$; passive avoidant response, $F=0.799$, $P=0.3$; active avoidant response, $F=4.14$, $P=0.04$ and hostile response, $P=4.74$, $P=0.03$). According to the mean scores in the significant components, children with disruptive mood dysregulation disorder had lower performance.

Conclusion

The present study results showed that children with DMDD were more biased in an ambiguous social situation in the early steps of social information processing. They were also significantly less competent than their normal peers in internal positive causal attribution, external positive causal attribution (positive attribution to others' behaviors), and positive interpretation of others' intentions in a social situation. Children with DMDD were also more biased than their normal peers in their negative interpretation of others' intentions. However, there was no significant difference between them in interpreting the causes of events in external negative at-

tribution and internal negative attribution in ambiguous social situations. DMDD children exhibited tremendous anger, worried or nervous, and sad or down in emotional processing and provided less happy processing. Regarding goal formation/clarification, children with DMDD mainly preferred anger-and avoidance-based goals, and were less involved in the relationship-and dignity-centered goals. Moreover, children with DMDD produced fewer social responses and were more willing to provide anger-based and active-avoidance responses, compared to their normal peers. Various studies demonstrated that maladaptive social information processing could justify behavioral-emotional maladjustment in most children. Therefore, it is recommended to evaluate the effectiveness of interventional protocols based on the Crick and Dodge model in future studies to treat and mitigate the symptoms of disruptive dysregulation disorder. The most important limitation of this study was that it specifically focused on the male population; therefore, the results cannot be generalized to the female population.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The Ethics Committee of the University of Isfahan (IR. UI.REC.1398.063) has granted requisite ethical approvals. A written informed consent was obtained from the children and their parents. They were informed about the confidentiality of the information and their voluntariness in participation in the study.

Authors' contributions

Khatoon Pourmaveddat was involved in the study design, data collection, analysis, review and correction, and article writing. Hamid Taher Neshat Doost, Mohammad Bagher Kajbaf, and Hooshang Talebi were involved in the study design, analysis, and article writing. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

No financial support has been received for this research.

Acknowledgments

We would like to thank the Bushehr Education Organiza-

tion and the students who collaborated with the researchers in this study.

Conflict of interest

This study has no conflict of interest with any organization.

مقایسه پردازش اطلاعات اجتماعی بر اساس مدل شناختی اجتماعی Dodge و Crick در کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر

خاتون پورمودت^۱، حمیدظاهر نشاط دوست^{۲*} ID، محمدباقر کجباف^۲، هوشنگ طالبی^۳

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استاد روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳. استاد آمار، گروه آمار، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

مقدمه: اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر یکی از موضوعاتی است که اخیراً در مبحث اختلالات خلقی در نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی گنجانیده شده است و دارای دو نشانه اصلی خشم و تحریک‌پذیری هست. هدف این پژوهش بررسی و مقایسه پردازش اطلاعات اجتماعی در کودکان مبتلا به اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر و کودکان عادی بر اساس مدل شناختی اجتماعی Dodge's و Crick بود.

روش کار: در این پژوهش علی‌مقیاسه‌ای، ۵۸ کودک دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر و ۱۶۷ کودک عادی از بین دانش‌آموزان پسر ۹ تا ۱۲ سال مشغول به تحصیل در سال ۹۸-۹۷ مدارس ابتدایی شهر بوشهر به روش خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند. سپس با استفاده از پرسشنامه خشم و تحریک‌پذیری و مصاحبه بالینی، کودکان دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر شناسایی و به وسیله مقیاس ارزیابی کودکان از روابط اجتماعی روزمره مقایسه شدند. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری و نرم‌افزار SPSS-19 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد که بین دو گروه کودکان در مراحل تفسیر و اسناددهی به نشانه‌ها ($F=5/5$ و $P=0/001$) تولید و روشن‌گری اهداف ($F=6/65$ و $P=0/001$)، پردازش هیجانی ($F=4/01$ و $P=0/004$) و تولید پاسخ ($F=7/02$ و $P=0/001$) تفاوت معناداری وجود دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که کودکان مبتلا به اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر در مقایسه با کودکان عادی در یک موقعیت اجتماعی مبهم هنگام پردازش اطلاعات بیشتر دچار سوگیری شده و عملکرد مناسبی ندارند، در نتیجه بیشتر رفتارهای خصمانه از خود نشان می‌دهند. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی اثربخشی پروتکل‌های مداخله‌ای بر اساس مدل پردازش اطلاعات اجتماعی جهت درمان و کاهش نشانه‌های اختلال بی‌نظمی اخلاک گر بررسی شود.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۲۸

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۰۱

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۰۵

واژه‌های کلیدی

پردازش اطلاعات اجتماعی

بی‌نظمی خلق اخلاک گر

خشم

تحریک‌پذیری

نویسنده مسئول

حمیدظاهر نشاط دوست، استاد روان‌شناسی،

گروه روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان،

ایران

ایمیل: H.neshat@edu.ui.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.23.2.3

مقدمه

روبه‌رو می‌شوند، درگیر شش مرحله ذهنی می‌شوند که عبارتند از: (۱) رمزگردانی سرنخ‌های اجتماعی: در نخستین مرحله پردازش اطلاعات اجتماعی کودک، اشارات اجتماعی در محیط را از طریق حواس دریافت کرده، رمزگردانی و پردازش می‌کند. (۲) تفسیر ذهنی و بازنمایی اطلاعات: این مرحله درباره چرایی رویدادها (اسناد علی)، عمدی یا اتفاقی بودن آنها (اسناد دادن به اهداف و نیت) و ارزشیابی وقایع است. به بیان دیگر،

مدل پردازش اطلاعات اجتماعی ((SIP Information Processing (Social)) یکی از رویکردهای شناختی اجتماعی است که بیان می‌کند رفتارهای پرخاشگرانه با سوگیری شناختی ارتباط دارد (۱). پردازش اطلاعات اجتماعی یک سازوکار برای رمزگردانی، پردازش، اندوزش و بازیابی داده‌های اجتماعی است که باعث هدایت رفتار اجتماعی در فرد می‌شود (۲، ۳). بر اساس این مدل، وقتی کودکان با موقعیت اجتماعی

افراد زمینه و موقعیت را تجزیه و تحلیل می‌کنند. (۳) روشن‌گری اهداف سومین مرحله از این مدل است، گزینش هدف و یا نتیجه بهینه برای موقعیت جاری این مرحله را نشان می‌دهد. (۴) جست‌وجوی پاسخ‌های اجتماعی ممکن: در این مرحله فرد در فرایند تولید یا جست‌وجوی پاسخ‌های رفتاری ممکن درگیر می‌شود. (۵) گزینش پاسخ: در مرحله پنجم فرد پاسخ مرحله چهارم را ارزیابی نموده و مثبت‌ترین پاسخ را برای انجام دادن انتخاب می‌کند. (۶) پاسخ رفتاری: در مرحله ششم فرد رفتاری را انجام می‌دهد یا یک راهبرد را برای آن موقعیت بر می‌گزیند (۱). Lemerise و Arsenio با بازنگری این مدل، پردازش هیجانی را با پردازش شناختی ادغام کردند (۴).

مدل SIP بر این سازوکار استوار است که شناخت اجتماعی، رفتارهای اجتماعی را هدایت می‌کند (۲). بنابراین پردازش اطلاعات اجتماعی یک سازوکار برای رمزگردانی، پردازش، اندوزش و بازیابی داده‌های اجتماعی است که باعث هدایت رفتار اجتماعی در فرد می‌شود (۳). Huesmann و همکاران به نقل از Bennett بر این باورند که تئوری پردازش اطلاعات اجتماعی بر این استدلال استوار است که مغز انسان همانند یک رایانه کار می‌کند و در نتیجه داده‌ها را از راه مجموعه‌ای از نرم‌افزارهای پردازش شناختی از جمله رمزگردانی، تفسیر و پاسخ به محرک‌های محیطی پردازش می‌کند (۳).

سوگیری در مراحل اولیه پردازش اطلاعات اجتماعی با پرخاشگری فیزیکی، رابطه‌ای و واکنشی رابطه دارد و سوگیری در مراحل بعدی، پرخاشگری فعال را تسهیل می‌کند (۷-۵)؛ بنابراین هر مقدار که کودکان سوگیری بیشتری در پردازش اطلاعات اجتماعی داشته باشند، انواع پرخاشگری بیشتری را نشان می‌دهند (۸). به نظر می‌رسد بین پرخاشگری کودکان و پردازش اطلاعات اجتماعی ارتباطی دوسویه وجود دارد. کودکانی که دارای مشکلات رفتاری هستند، در موقعیت‌های مبهم اجتماعی اهداف دیگران را خصمانه تفسیر می‌کنند (۹). این کودکان هنگام ارزیابی راه‌حل‌ها، پاسخ‌های تهاجمی را مثبت ارزیابی می‌نمایند (۱۰) آنها در رمزگردانی اطلاعات، انتخاب اهداف، تولید پاسخ و ارزیابی پاسخ عملکرد خصمانه‌تری دارند (۱۱، ۱۲)، مثلاً کودکان مبتلا به اختلال نافرمانی مقابله‌ای در رمزگردانی اطلاعات، اسناددهی به نیت دیگران، حل مسئله و تولید پاسخ خصمانه، بیشتر از گروه کنترل دارای سوگیری هستند (۱۳). دیگر مطالعات نشان می‌دهد که بی‌نظمی‌های عاطفی منجر به تولید بیشتر پاسخ‌های پرخاشگرانه می‌شود (۱۴). همچنین پردازش منفی اطلاعات پیش‌بینی‌کننده اختلالات هیجانی از جمله اضطراب، افسردگی و ناسازگاری رفتاری در کودکان است (۱۵، ۱۶).

کودکان مبتلا به اختلال بی‌نظمی خلق اخلاگر ((DMDD)

Disruptive Mood Dysregulation Disorder) گروهی از کودکانی هستند که به شدت تحت تأثیر رفتار پرخاشگرانه و هیجانات منفی قرار می‌گیرند (۱۷). از نشانه‌های بارز این اختلال خشم و تحریک‌پذیری است. با توجه به این که تحریک‌پذیری در اختلال افسردگی دوقطبی نیز مشهود است، به منظور کاهش تشخیص‌های اشتباه درباره اختلال افسردگی دوقطبی و پیشگیری از اثرات جانبی داروهای تجویزی (۱۸) به تازگی این اختلال در DSM-5 مطرح شده است (۱۷). Waxmonsky و همکاران بیان می‌کنند، یکی از مشکلاتی که در این کودکان منجر به پرخاشگری می‌شود، تمایل به تفسیر خصمانه نیت دیگران است (۱۹). در مقایسه با کودکان معمولی، این کودکان به طور چشمگیری در پردازش حسی و رفتار ادراکی دچار مشکل هستند (۲۰). آنها بیش از حد به محرک‌های عاطفی منفی مثل خشم توجه می‌کنند (۲۱)؛ و در صورت داشتن خلق افسرده محرک‌های شادمانه را خشم و ترس تفسیر می‌کنند (۲۲). تحریک‌پذیری و خشم فقط از نشانه‌های این اختلال نیست بلکه از جمله مؤلفه‌های مهم در شناسایی افراد دارای پرخاشگری واکنشی نیز است که منجر به سوگیری در پردازش اطلاعات اجتماعی می‌شود (۲۳). همچنین کودکانی که دچار تحریک‌پذیری مزمن هستند، هنگام پردازش محرک‌های عاطفی و تنظیم هیجانات، مشکلات بیشتری دارند (۲۴).

مدل شناختی اجتماعی Crick و Dodge نشان می‌دهد که رفتار اجتماعی شایسته تحت تأثیر مشکلات هیجانی قرار می‌گیرد (۴). با توجه به وجود مشکلات هیجانی در کودکان DMDD (۲۲)، می‌توان انتظار داشت که این کودکان در مقایسه با کودکان عادی کمبودهای بیشتری در مهارت‌های SIP داشته باشند. علاوه بر این ویژگی اصلی این کودکان خشم و تحریک‌پذیری مزمن و مداوم است و بیشتر پژوهش‌های انجام شده پیرامون نحوه SIP در کودکان پرخاشگر بوده و در حال حاضر هیچ داده‌ای در مورد شناخت اجتماعی در کودکان DMDD یا کودکان دارای تحریک‌پذیری مزمن بر اساس مدل پردازش اطلاعات اجتماعی وجود ندارد. بنابراین با در نظر داشتن رابطه نزدیک بین SIP و مشکلات رفتاری و هیجانی در کودکان عادی، این پژوهش از نظر درک چگونگی سازگاری اجتماعی این کودکان و درمان مشکلات رفتاری-هیجانی و بهبود صلاحیت اجتماعی این کودکان پیامدهای مهمی خواهد داشت. لذا این پژوهش با هدف مقایسه مراحل اولیه پردازش اطلاعات اجتماعی در کودکان مبتلا به اختلال DMDD با کودکان عادی انجام گرفت.

روش کار

این پژوهش به صورت علی مقایسه‌ای انجام شد. با توجه به این که نمونه

مناسب جهت انجام مطالعه علی مقایسه‌ای حداقل ۳۰ نفر است (۲۵) ابتدا برای شناسایی کودکان DMDD بر اساس پیشنهاد Comrey و Lee (۲۶) که انتخاب نمونه عالی را با بیش از هزار نفر توصیه می‌کنند، ۲۱۰۰ نفر از دانش آموزان با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند. بدین گونه که از بین ۷۰ مدرسه ابتدایی پسرانه بوشهر در سال تحصیلی ۹۸-۹۷، تعداد ۱۸ مدرسه و از هر مدرسه یک پایه (سوم تا ششم) انتخاب شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها تعداد ۵۸ نفر از دانش‌آموزان بر اساس نقطه برش پرسشنامه‌ها و مصاحبه تشخیصی به عنوان کودک DMDD شناسایی شدند و با ۱۶۷ نفر از کودکان بدون اختلال که به مقیاس ارزیابی کودکان از روابط اجتماعی پاسخ دادند، مورد مقایسه قرار گرفتند. ملاک ورود به پژوهش داشتن سن بین ۹ تا ۱۲ سال، نداشتن اختلال شدید روانی، مشکلات یادگیری و ناتوانی ذهنی در هر دو گروه بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس چند متغیره و به وسیله نرم‌افزار SPSS-19 انجام گرفت. ابزار استفاده شده در این پژوهش شامل پرسشنامه محقق ساخته خشم و تحریک‌پذیری، مصاحبه تشخیصی و مقیاس ارزیابی کودکان از روابط اجتماعی روزمره بود.

پرسشنامه محقق ساخته خشم و تحریک‌پذیری: پرسشنامه تحریک‌پذیری شامل ۱۴ آیتم و پرسشنامه خشم نیز شامل ۱۱ آیتم است که بر اساس تعاریف موجود در مورد خشم و تحریک‌پذیری و سایر پرسشنامه‌های موجود خشم و تحریک‌پذیری طراحی گردید که به صورت لیکرت پنج گزینه‌ای نمره‌گذاری می‌شود. برای این دو مقیاس شاخص نسبت روایی محتوایی (CVR) با روش Lawshe و شاخص روایی محتوایی (CVI) به روش Waltz و Bausell محاسبه شد به این صورت که ۵۶ سؤال اولیه طرح شد، با توجه به اینکه والدین باید به سؤالات پاسخ می‌دادند از ۱۵ نفر از والدین با میزان سواد ابتدایی تا کارشناسی در مورد قابل فهم بودن سؤالات پرسیده شد، پس از حذف و اصلاح سؤالات دارای ابهام، از ۱۶ نفر از متخصصین کودک و نوجوان، اساتید و دانشجویان دکتری روان‌شناسی در مورد مرتبط بودن و ضروری بودن ۳۲ گویه باقی‌مانده نظرخواهی به عمل آمد و سؤالاتی که دارای شاخص CVR کمتر از ۰/۴۹ و CVI کمتر از ۰/۷۹ بود، حذف گردید. ۲۵ سؤال باقی‌مانده دارای روایی مطلوب بود (۰/۵۶ تا CVR=۰/۸۹ و CVI=۱ تا ۰/۸۷). پایایی این دو پرسشنامه از طریق باز-آزمون برای خشم ICC=۰/۶۶ و برای تحریک‌پذیری ICC=۰/۴۶ و آلفای کرونباخ ۰/۹۷ و ۰/۸۰ مطلوب به دست آمد. نقطه برش مقیاس تحریک‌پذیری (۱/۶۴*۱۱/۹۸=) انحراف معیار ۲۸/۵۷= میانگین) و خشم

(۱/۶۴*۷/۶۹=) انحراف معیار ۱۸/۱۸= میانگین) بر اساس پیشنهاد Swanson و با نرم‌افزار SPSS-19 محاسبه گردید.

مصاحبه تشخیصی: برای مصاحبه بالینی از راهنمای عملی مصاحبه تشخیصی Nusbaum بر اساس ملاک‌های DSM-5 استفاده گردید (۲۷).

مقیاس ارزیابی کودکان از روابط اجتماعی روزمره ((CHEESE-Q) Questionnaire Children's Evaluation of Everyday Social Encounters Encounters): این مقیاس توسط Bell و همکاران ساخته شده و شامل شش داستان اجتماعی است که مراحل پردازش اطلاعات اجتماعی و سه سبک کلی (عامل) پردازش اطلاعات اجتماعی را در کودکان ۹ تا ۱۳ ساله می‌سنجد (۲۸). سازندگان این ابزار، با اجرای مجدد، پایایی داستان‌ها را به دست آوردند؛ و با فاصله زمانی دو هفته برای عامل اول ضریب همبستگی ۰/۶۷ برای عامل دوم ضریب همبستگی ۰/۶۹؛ و برای عامل سوم ضریب همبستگی ۰/۶۰ را به دست آوردند. آنها روایی داستان‌ها را از طریق اجرای هم‌زمان با مقیاس اضطراب اجتماعی (SASCR)، پرسشنامه اضطراب فراگیر (STAIC-T) و پرسشنامه افسردگی (CDI) بین ۳۷- تا ۴۰/۰ مطلوب گزارش کردند. در ایران روایی و پایایی این ابزار گزارش نشده است، بنابراین در این پژوهش نیز میزان ICC برای پایایی این ابزار از طریق اجرای مجدد بر روی ۵۶ نفر از دانش‌آموزان پس از دو هفته، بین ۰/۳۰ تا ۰/۷۹ به دست آمد که به شرح زیر است: توجه به موقعیت و تفسیر اطلاعات اجتماعی: اسناددهی علی بیرونی مثبت (۰/۶۶)، اسناددهی علی داخلی مثبت (۰/۷۹)، اسناددهی علی بیرونی منفی (۰/۵۰)، اسناددهی علی داخلی منفی (۰/۳۸)، تفسیر نیت مثبت (۰/۶۰) و تفسیر نیت منفی (۰/۶۲). پردازش هیجانی اطلاعات اجتماعی: پردازش مضطربانه (۰/۶۷)، پردازش خشمگینانه (۰/۴۴)، پردازش غمگینانه (۰/۵۳) و پردازش شادمانه (۰/۷۵). تولید اهداف اجتماعی: اهداف متمرکز بر وظیفه (۰/۶۳)، اهداف اجتنابی اهداف (۰/۳۰)، مبتنی بر حفظ شأن و حرمت (۰/۶۹)، اهداف مبتنی بر مدیریت موقعیت (۰/۷۳)، اهداف مبتنی بر عصبانیت (۰/۵۱) و اهداف مبتنی بر رابطه محوری (۰/۶۳). تولید پاسخ: پاسخ اجتماعی (۰/۶۶)، پاسخ اجتنابی غیرفعال (۰/۶۰)، پاسخ اجتنابی فعال (۰/۵۷) و پاسخ‌های منفی همراه با خشم (۰/۷۵). انتخاب پاسخ: پاسخ اجتماعی (۰/۵۶)، پاسخ اجتنابی غیرفعال (۰/۴۵)، پاسخ اجتنابی فعال (۰/۵۴) و پاسخ‌های منفی همراه با خشم (۰/۵۲). ارتباط اهداف با پاسخ‌های انتخاب شده: اهداف متمرکز بر وظیفه (۰/۴۸)، اهداف اجتنابی اهداف (۰/۵۱)، مبتنی بر حفظ شأن

کافی بین متغیرهای وابسته جهت اجرای تحلیل می‌باشد.

مرحله تفسیر اطلاعات و اسناددهی

در مرحله تفسیر اطلاعات و اسناددهی به نیت شاخص لامبدای ویلکز ($P < 0.001$ و $F = 5.5$ و $F = 5.5$ و $F = 5.5$) برای برابری بردار میانگین‌های دو گروه نشان داد که اثر ویژگی اختلال بی‌نظمی خلق اخلاگر بردار متغیر وابسته معنادار است و $12/8$ درصد از تغییرات ناشی از تفاوت بین گروهی در حداقل یکی از مؤلفه‌های مرحله اسناددهی علی و تفسیر نیت دیگران است.

تحلیل هر یک از متغیرهای وابسته نشان می‌دهد که بین دو گروه کودکان با و بدون اختلال در اسناددهی داخلی مثبت ($F = 16.38$ و $P < 0.001$) اسناددهی بیرونی مثبت ($F = 13.45$ و $P < 0.001$) تفسیر مثبت نیت دیگران ($F = 8.81$ و $P < 0.003$) و تفسیر منفی نیت دیگران ($F = 7.80$ و $P < 0.006$) تفاوت معناداری وجود دارد، میانگین نمره‌های کودکان دارای اختلال، در متغیرهای اسناددهی داخلی مثبت، اسناددهی بیرونی مثبت و تفسیر مثبت نیت دیگران کمتر و در متغیر تفسیر منفی نیت دیگران بیشتر از کودکان بدون اختلال است، همچنین اثر اختلال بی‌نظمی خلق اخلاگر روی اسناددهی منفی داخلی (اسناد علی به خود) و اسناددهی منفی بیرونی (اسناد علی به دیگران) به لحاظ آماری معنادار نبود (جدول ۱).

و حرمت (0.58)، اهداف مبتنی بر مدیریت موقعیت (0.72)، اهداف مبتنی بر عصبانیت (0.55) و اهداف مبتنی بر رابطه محوری (0.50). ارزیابی اثربخشی پاسخ: اثربخشی رفتار (0.76) و دستیابی به رفتار (0.66). سبک‌های کلی پردازش اطلاعات اجتماعی: سبک پردازش منفی (0.65)، سبک پردازش مثبت (0.79) و سبک ارزیابی مثبت (0.62). برای روایی (CVI) این ابزار از شاخص روایی محتوایی برای هر یک از داستان‌های اجتماعی و سؤالات مربوط به ارزیابی هر مرحله از پردازش اطلاعات اجتماعی استفاده شد و بعد از نظرخواهی از ۷ نفر از صاحب‌نظران بین 0.80 تا 1 مطلوب به دست آمد.

یافته‌ها

در این پژوهش میانگین سنی کودکان DMDD 10.62 و انحراف معیار 1.25 و در کودکان عادی 10.70 با انحراف معیار 1.28 بود. از این تعداد ۴۳ نفر پایه سوم ابتدایی، ۵۱ نفر پایه چهارم ابتدایی، ۶۱ نفر پنجم و ۶۹ نفر پایه ششم ابتدایی بودند.

در تمام مراحل بررسی شده در این پژوهش به منظور ارزیابی ویژگی‌های داده‌ها، همسانی ماتریس‌های واریانس کوواریانس بردار متغیرهای وابسته انجام شد و آزمون M Box's (با سطح معناداری $P > 0.05$) نشان‌دهنده برقراری این مفروضه آماری بود. در تمام مراحل آزمون کرویت بارتلت با سطح معناداری ($P < 0.001$) به دست آمد که نشان‌دهنده همبستگی

جدول ۱. تحلیل واریانس چندمتغیری روی نمرات مؤلفه‌های مرحله تفسیر نیت در کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاگر

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	مجدور میانگین‌ها	F	F
اسناددهی داخلی مثبت	سالم	۱۹/۴۰	۴/۸۳	۳۷۵/۸۳	۱۶/۳۸	۰/۰۰۰
	دارای اختلال	۱۶/۳۶	۴/۶۶			
اسناددهی داخلی منفی	سالم	۱۱/۷۷	۴/۴۲	۲/۰۶	۰/۱۰۹	۰/۷۴
	دارای اختلال	۱۱/۵۴	۴/۱۰			
اسناددهی بیرونی مثبت	سالم	۱۸/۳۲	۴/۴۲	۲۷۸/۶۸	۱۳/۴۵	۰/۰۰۰
	دارای اختلال	۱۵/۷۰	۴/۹۰			
اسناددهی بیرونی منفی	سالم	۱۲/۸۰	۴/۲۵	۴/۱۲	۰/۲۳۹	۰/۶۲
	دارای اختلال	۱۳/۱۲	۳/۸۳			
تفسیر مثبت نیت دیگران	سالم	۱۹/۶۸	۴/۸۹	۱۹۹/۸۶	۸/۸۱	۰/۰۰۳
	دارای اختلال	۱۷/۴۷	۴/۳۴			
تفسیر منفی نیت دیگران	سالم	۸/۷۴	۳/۷۵	۱۲۱/۵۵	۷/۸۰	۰/۰۰۶
	دارای اختلال	۱۰/۴۷	۴/۴۵			

مرحله تولید اهداف

در مرحله تولید و روشن‌گری اهداف نیز شاخص لامبدای ویلکز ($P < 0.001$) و $F = 6/65$ و اتا سهمی (0.159) برای برابری بردار میانگین‌های دو گروه نشان داد که اثر ویژگی اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر بردار متغیر وابسته معنادار است و $15/9$ درصد از تغییرات ناشی از تفاوت در حداقل یکی از زیر مقیاس‌های تولید و روشن‌گری اهداف است. تحلیل هر یک از متغیرهای وابسته نشان می‌دهد که بین دو گروه با و بدون اختلال در اهداف متمرکز بر وظیفه ($F = 11/87$ و $P < 0.001$) اهداف اجتنابی ($F = 21/12$ و $P < 0.001$)، اهداف مبتنی بر شأن و حرمت

خود ($F = 3/92$ و $P < 0.04$) اهداف همراه با خشم و عصبانیت ($F = 13/99$) و ($P < 0.001$) اهداف مبتنی بر رابطه محوری ($F = 12/05$ و $P < 0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین نمره‌های کودکان دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر، در متغیرهای اهداف متمرکز بر وظیفه، اهداف مبتنی بر شأن و حرمت خود و اهداف مبتنی بر رابطه محوری کمتر و در متغیر تولید اهداف همراه با خشم و عصبانیت بیشتر از کودکان بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر است، در متغیر تولید اهداف مبتنی بر مدیریت موقعیت تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد، بنابراین اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر تأثیری در این متغیر نداشت (جدول ۲).

جدول ۲. تحلیل واریانس چند متغیری روی نمرات مؤلفه‌های تولید اهداف در کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	مجدور میانگین‌ها	F	F
اهداف متمرکز بر وظیفه	سالم	۱۹/۷۲	۶/۲۹	۴۵۹/۳۴	۱۱/۸۷	۰/۰۰۰
	دارای اختلال	۱۶/۳۸	۵/۹۹			
اهداف اجتنابی	سالم	۱۰/۵۱	۳/۷۴	۳۴۶/۵۳	۲۱/۱۲	۰/۰۰۱
	دارای اختلال	۱۳/۴۱	۴/۸۵			
اهداف مبتنی بر شأن و حرمت خود	سالم	۱۷/۴۷	۵/۱۸	۹۸/۱۷	۳/۹۲	۰/۰۴
	دارای اختلال	۱۵/۹۲	۴/۴۰			
اهداف مبتنی بر مدیریت موقعیت	سالم	۲۱/۱۲	۵/۴۲	۲/۳۲	۰/۰۸۰	۰/۷۷
	دارای اختلال	۲۰/۸۹	۵/۳۱			
اهداف همراه با خشم و عصبانیت	سالم	۱۱/۰۲	۵/۱۵	۳۹۱/۲۷	۱۳/۹۹	۰/۰۰۱
	دارای اختلال	۱۴/۱۰	۵/۶۵			
اهداف مبتنی بر رابطه محوری	سالم	۲۰/۲۸	۵/۳۱	۳۲۴/۵۹	۱۲/۰۵	۰/۰۰۱
	دارای اختلال	۱۷/۴۷	۴/۷۸			

پردازش هیجانی

در مؤلفه‌های پردازش هیجانی شاخص لامبدای ویلکز ($P < 0.001$) و $F = 4/01$ و اتا سهمی (0.07) برای برابری بردار میانگین‌های دو گروه نشان داد که اثر ویژگی اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر بر بردار متغیر وابسته معنادار است و 7 درصد از تغییرات ناشی از تفاوت بین گروهی حداقل در یکی از زیر مقیاس‌های پردازش هیجانی اطلاعات می‌باشد. تحلیل هر یک از متغیرهای وابسته نشان می‌دهد که بین دو گروه

کودکان با و بدون اختلال در پردازش مبتنی بر نگرانی ($F = 6/82$ و $P < 0.01$)، پردازش مبتنی بر خشم ($F = 9/11$ و $P < 0.003$)، پردازش مبتنی بر اندوه ($F = 10/11$ و $P < 0.002$) و پردازش شادمانه ($F = 5/65$) و ($P < 0.01$) تفاوت معناداری وجود دارد، میانگین نمره‌های کودکان دارای اختلال در متغیرهای پردازش مبتنی بر نگرانی، پردازش مبتنی بر خشم و پردازش مبتنی بر اندوه بیشتر و پردازش شادمانه کمتر است (جدول ۳).

جدول ۳. تحلیل واریانس چند متغیری روی نمرات مؤلفه‌های پردازش هیجانی در کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	مجدور میانگین‌ها	F	F
پردازش مبتنی بر نگرانی	سالم	۱۰/۸۴	۴/۸۸	۱۴/۲۹	۶/۸۲	۰/۰۱
	دارای اختلال	۱۲/۸۹	۵/۵۰			
پردازش مبتنی بر خشم	سالم	۱۰/۲۲	۴/۶۰	۲۱۱/۹۳	۹/۱۱	۰/۰۰۳
	دارای اختلال	۱۲/۴۸	۴/۳۹			
پردازش مبتنی بر اندوه	سالم	۱۰/۳۷	۴/۶۷	۲۲۳/۱۵	۱۰/۱۱	۰/۰۰۲
	دارای اختلال	۱۲/۶۹	۴/۷۵			
پردازش شادمانه	سالم	۱۸/۵۹	۵/۸۴	۱۸۸/۸۵	۵/۶۵	۰/۰۱
	دارای اختلال	۱۶/۴۶	۵/۵۶			

مرحله تولید پاسخ

شخص لامبدای ویلکز ($P < ۰/۰۰۱$ و $F = ۷/۰۲$ و $F = ۴/۱۴$ و $P < ۰/۰۴$) و پاسخ مبتنی بر خشم و عصبانیت ($F = ۴/۷۴$ و $P < ۰/۰۳$) تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین نمره‌های کودکان دارای اختلال در متغیرهای تولید پاسخ‌های اجتماعی کمتر و در پاسخ اجتنابی فعال و مبتنی بر خشم و عصبانیت بیشتر از کودکان بدون اختلال می‌باشد. در مؤلفه تولید پاسخ اجتنابی غیرفعال تفاوت معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد و هر دو گروه عملکرد یکسانی در این دو متغیر نشان دادند (جدول ۴).

شخص لامبدای ویلکز ($P < ۰/۰۰۱$ و $F = ۷/۰۲$ و $F = ۴/۱۴$ و $P < ۰/۰۴$) و پاسخ مبتنی بر خشم و عصبانیت ($F = ۴/۷۴$ و $P < ۰/۰۳$) تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین نمره‌های کودکان دارای اختلال در متغیرهای تولید پاسخ‌های اجتماعی کمتر و در پاسخ اجتنابی فعال و مبتنی بر خشم و عصبانیت بیشتر از کودکان بدون اختلال می‌باشد. در مؤلفه تولید پاسخ اجتنابی غیرفعال تفاوت معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد و هر دو گروه عملکرد یکسانی در این دو متغیر نشان دادند (جدول ۴).

تحلیل هر یک از متغیرهای وابسته نشان می‌دهد که بین دو گروه اختلال با و بدون اختلال در تولید پاسخ‌های اجتماعی ($F = ۲۵/۳۶$) و

جدول ۴. تحلیل واریانس چند متغیری روی نمرات مؤلفه‌های تولید پاسخ در کودکان با و بدون اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	مجدور میانگین‌ها	F	F
پاسخ اجتماعی	سالم	۴۰/۷۲	۱۰/۰۲	۲۴۱۱/۲۳	۲۵/۳۶	۰/۰۰۰
	دارای اختلال	۳۳/۱۷	۸/۹۱			
پاسخ اجتنابی غیرفعال	سالم	۲۲/۷۶	۶/۹۷	۴۲/۶۰	۰/۷۹۹	۰/۳
	دارای اختلال	۲۳/۷۷	۸/۱۸			
پاسخ اجتنابی فعال	سالم	۲۱/۱۷	۷/۴۰	۲۵۶/۱۵	۴/۱۴	۰/۰۴
	دارای اختلال	۲۳/۶۳	۹/۰۵			
پاسخ مبتنی بر خشم و عصبانیت	سالم	۲۳/۸۷	۶/۹۴	۲۵۱/۳۶	۴/۷۴	۰/۰۳
	دارای اختلال	۲۶/۳۱	۸/۱۷			

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه مراحل اولیه پردازش اطلاعات اجتماعی در کودکان DMDD و کودکان عادی انجام شد. نتایج نشان داد گرچه کودکانی که اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک دارند، هنگام تفسیر علل وقایع در اسناددهی منفی بیرونی (اسناد علی به دیگران) و اسناددهی منفی داخلی (اسناد علی به خود) در موقعیت‌های اجتماعی مبهم تفاوتی با کودکان عادی ندارند؛ ولی به طور معناداری در اسناددهی علی مثبت داخلی (اسناد مثبت به خود) و اسناددهی علی مثبت بیرونی (اسناد مثبت به رفتار دیگران) و تفسیر مثبت نیت دیگران در یک موقعیت اجتماعی، شایستگی کمتری نسبت به کودکان عادی نشان دادند، این کودکان در تفسیر منفی نیت دیگران نیز سوگیری بیشتری نسبت به کودکان بدون اختلال نشان دادند. این یافته‌ها با مطالعات Benarous و Dopfner (۲۰۰۲) و همکاران (۲۰۱۲) و Vidal-Ribas و همکاران (۲۰۲۲) همسو می‌باشد. در این خصوص Dodge's و Crick (۲۰۲۹)، بیان می‌کند که کودکان پرخاشگر دارای سوگیری اسنادی در پاسخ به موقعیت‌های مبهم و تحریک‌آمیز هستند. هنگام اسناددهی به نیت دیگران کودکان پرخاشگر بیشتر دچار سوگیری می‌شوند (۳۰). Waxmonsky یکی از مشکلات کودکان مبتلا به DMDD را تمایل آنها به تفسیر خصمانه نیت دیگران می‌داند (۱۹)؛ بنابراین، می‌توان گفت کودکان دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر، هنگام تفسیر نیت دیگران دچار سوگیری می‌شوند و در اسناددهی به دیگران کمتر به اشارات مثبت توجه دارند، گرچه تفاوتی بین آنها در اسناد علی منفی وجود ندارد.

هنگام پردازش هیجانی نیز کودکان دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر بیشتر دچار حالت‌های خشم، اضطراب و اندوه می‌شدند و پردازش شادمانه کمتری داشتند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مشکل در پردازش اطلاعات اجتماعی توجیه‌کننده ناسازگاری رفتاری و هیجانی است (۱۵، ۱۶) زیرا پردازش هیجانی با تفسیر اطلاعات و تولید پاسخ مرتبط بوده (۴)، نقش واسطه‌ای بین شادمانی و پرخاشگری دارد (۳۱). علاوه بر این ترس و خشم نحوه پردازش اطلاعات اجتماعی را پیش‌بینی می‌کند (۳۲). بنابراین همان‌طور که Luebbe و همکاران بیان می‌دارند، سوگیری در پردازش اطلاعات اجتماعی منجر به شکست در پردازش هیجانی می‌گردد (۱۵). در این خصوص یافته‌های Vidal-Ribas و Lemerise و Arsenio (۴) و Schultz (۲۲) و همکاران (۳۱) و Davies و همکاران (۳۲) در راستای نتایج پژوهش حاضر است. در توجیه این یافته می‌توان گفت، یکی از دلایل اصلی پرخاشگری در کودکان شکست در پردازش اطلاعات اجتماعی می‌باشد (۱) با توجه به این که خشم و پرخاشگری

از نشانه‌های اصلی کودکان مبتلا به DMDD است (۱۷)، شکست در پردازش شایسته اطلاعات اجتماعی، مشکل در پردازش هیجانی هنگام برقراری روابط اجتماعی را در این کودکان به دنبال دارد. هنگام تولید و روشن‌گری اهداف کودکان DMDD، بیشتر اهداف همراه با خشم، عصبانیت و اهداف اجتنابی را ترجیح می‌دادند و کمتر درگیر اهداف رابطه محوری و مبتنی بر حفظ شأن و حرمت می‌شدند. در این راستا روشن و همکاران بیان می‌دارند بین انواع پرخاشگری و روشن‌گری اهداف در کودکان ارتباط وجود دارد (۳۳) و کودکان پرخاشگر نسبت به دیگر کودکان اهمیت زیادی به اهداف خصمانه می‌دهند (۳۴). در حالی که سایر کودکان بیشتر اهداف مبتنی بر حل مسئله و حفظ رابطه را ترجیح می‌دهند (۳۵). کودکان پرخاشگر انگیزه کمتری برای اهداف اجتماعی داشته (۳۶)، به دلیل تفسیر خصمانه نیت دیگران مقابله اجتنابی در پیش می‌گیرند (۳۷) و به دلیل طرد شدن از سوی همسالان (۳۸) و عزت نفس پایین‌تر (۳۹) کمتر درگیر تولید اهداف مبتنی بر ارتباط و حفظ شأن و حرمت هستند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد ویژگی اصلی کودکان مبتلا به DMDD وجود خشم، تحریک‌پذیری و پرخاشگری می‌باشد (۱۸)، بنابراین همانند سایر کودکان پرخاشگر در مرحله تولید اهداف نیز این کودکان دچار شکست خواهند شد. در این پژوهش مشخص شد که کودکان دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر در موقعیت‌های اجتماعی کمتر پاسخ‌های اجتماعی تولید نموده، تمایل بیشتری به تولید پاسخ‌های مبتنی بر خشم، عصبانیت و پاسخ‌های اجتنابی فعال دارند. مطالعات نشان می‌دهد که کودکان دارای مشکلات رفتاری و پرخاشگری هنگام تولید پاسخ، خصمانه‌تر رفتار کرده (۱۱)، (۱۳) و برخلاف سایر کودکان (۴۰)، بیشتر پاسخ‌های اجتنابی فعال تولید می‌کنند (۳۷)؛ بنابراین، همانند سایر کودکان پرخاشگر، کودکان دارای اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک گر نیز دچار سوگیری در پردازش اطلاعات اجتماعی هستند. همان‌طور که بررسی مرحله قبل نشان داد، این کودکان در تولید اهداف دچار شکست می‌شوند، با توجه به ارتباط مراحل پردازش اطلاعات اجتماعی با همدیگر (۱) شکست کودکان DMDD در این مرحله به سوگیری آنها در مرحله تولید اهداف نیز بر می‌گردد. مهمترین محدودیت این پژوهش توجه خاص به جامعه پسران است، بنابراین نتایج این پژوهش قابل تعمیم به جامعه دختران نمی‌باشد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که کودکان DMDD نسبت به کودکان عادی سوگیری بیشتری در شناخت اجتماعی داشته، در پردازش اطلاعات اجتماعی بیشتر دچار شکست شده و مشکلات

مشارکت نویسندگان

خاتون پورمودت در طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل، بازبینی و اصلاح و نگارش مقاله مشارکت داشت. حمیدظاهر نشاط دوست، محمداقبر کجیاف و هوشنگ طالبی در طراحی مطالعه، تجزیه و تحلیل، بازبینی و اصلاح و نگارش مقاله نقش داشتند. همه نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نمودند.

منابع مالی

در اجرای این پژوهش از هیچ سازمانی کمک مالی دریافت نشده است.

تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم سازمان آموزش و پرورش بوشهر و دانش‌آموزانی که در این پژوهش با پژوهشگران همکاری نمودند، قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

این پژوهش با هیچ سازمانی تعارض منافع ندارد.

هیجانی بیشتری هنگام قرار گرفتن در یک موقعیت اجتماعی تجربه می‌نمایند، پس این احتمال وجود دارد همانند سایر کودکان پرخاشگر که در پردازش اطلاعات اجتماعی دچار سوگیری هستند (۱)، خشم، تحریک‌پذیری و پرخاشگری در این کودکان ناشی از مشکلات شناخت اجتماعی باشد، بنابراین به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود که علاوه بر تدوین برنامه مداخله‌ای بر اساس مدل شناخت اجتماعی به منظور کاهش خشم، تحریک‌پذیری و پرخاشگری کودکان مبتلا به اختلال بی‌نظمی خلق اخلاک‌گر، ارتباط خشم، پرخاشگری و تحریک‌پذیری در این کودکان با پردازش اطلاعات اجتماعی مورد مطالعه قرار دهند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این پژوهش دارای مجوز (IR.UI.REC.1399.063) از کمیته اخلاق دانشگاه اصفهان است، قبل از اجرای پژوهش از کودکان و والدین آنها رضایت‌نامه آگاهانه دریافت شد. درباره محرمانه بودن اطلاعات و اختیاری بودن شرکت در پژوهش به آنها توضیح داده شد.

References

1. Crick NR, Dodge KA. A review and reformulation of social information-processing mechanisms in children's social adjustment. *Psychological Bulletin*. 1994;115(1):74-101.
2. Dodge KA, Price M. On the relation between social information processing and socially competent behavior in early school-aged children. *Child Development*. 1994;65(5):1385-1397.
3. Bennett S, Farrington DP, Huesmann LR. Explaining gender differences in crime and violence: The importance of social cognitive skills. *Aggression and Violent Behavior*. 2005;10(3):263-288.
4. Lemerise EA, Arsenio WF. An integrated model of emotion processes and cognition information processing. *Child Development*. 2004;(71)107-118.
5. Markovits H. Physical aggression facilitates social information processing. *Journal of Experimental Social Psychology*. 2013;49(6):1023-1026.
6. Linder J, Werner N, Lyle K. Automatic and controlled social information processing and relational aggression in young adults. *Personality and Individual Differences*. 2010; 49(7):778-783.
7. Oostermeijer S, Nieuwenhuijzen M, Van de Ven P, Popma A, Jansen L. Social information processing problems related to reactive and proactive aggression of adolescents in residential treatment. *Personality and Individual Differences*. 2016;90:54-60.
8. Hammad MA, Awed HM. Social information processing and reactive and proactive aggression among children with ADHD. *International Journal of Psychological Studies*. 2016;8(2):111-119.
9. Hiemstra W, De Castro BO, Thomaes S. Reducing aggressive children's hostile attributions: A cognitive bias modification procedure. *Cognitive Therapy and Research*. 2019;43(2):387-398.
10. Ziv Y, Sorongon A. Social information processing in pre-school children: Relations to sociodemographic risk and problem behavior. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011;109(4):412-429.
11. Lansford JE, Malone PS, Dodge KA, Crozier JC, Pettit GS, Bates JE. A 12-year prospective study of patterns of social

- information processing problems and externalizing behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2006;34(5):709-718.
12. Shamsi A, Abedi A, Ghamarani A, Yarmohamadian A. Efficacy of the social information processing model in predicting behavioral disorders. *Caspian Journal of Neurological Sciences*. 2017;3(2):88-94.
 13. Coy K, Speltz ML, DeKlyen M, Jones K. Social-Cognitive Processes in reschool boys with and without oppositional defiant disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2001;29(2):107-119.
 14. Schultz D, Ambike A, Stapleton LM, Domitrovich CE, Schaeffer CM, Bartels B. Development of a questionnaire assessing teacher perceived support for and attitudes about social and emotional learning. *Early Education and Development*. 2010;21(6):865-885.
 15. Luebbe AM, Bell DJ, Allwood MA, Swenson L P, Early MC. Social information processing in children: Specific relations to anxiety, depression, and affect. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*. 2010;39(3):386-399.
 16. Schultz D, Shaw DS. Boys' maladaptive social information processing, family emotional climate, and pathways to early conduct problems. *Social Development*. 2003;12(3):440-460.
 17. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th Edition:DSM-5®. Arlington, VA:American Psychiatric Association;2013.
 18. Roy AK, Lopes V, Klein RG. Disruptive mood dysregulation disorder: A new diagnostic approach to chronic irritability in youth. *Treatment in Psychiatry*. 2014;171(9):918-924.
 19. Waxmonsky JG, Waschbusch D, Babocsai L, Belin P. Assessment and treatment of hostile attribution bias in children with disruptive mood dysregulation disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2017;56(10):246.
 20. Benarous X, Bury V, Lahaye H, Desrosiers L, Cohen D, Guile JM. Sensory processing difficulties in youths with disruptive mood dysregulation disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2020;11:164.
 21. Dopfner M, Katzmann J, Hanisch C, Fegert JM, Kolch M, Ritschel A, et al. Affective dysregulation in childhood-optimizing prevention and treatment: Protocol of three randomized controlled trials in the ADOPT study. *BMC Psychiatry*. 2019;19(1):264.
 22. Vidal-Ribas P, Brotman MA, Salum GA, Kaiser A, Mefert L, Pine DS, et al. Deficits in emotion recognition are associated with depressive symptoms in youth with disruptive mood dysregulation disorder. *Depression and Anxiety*. 2018;35(12):1207-1217.
 23. Hubbard JA, Dodge KA, Cillessen AHN, Coie JD, Schwartz D. The dyadic nature of social information processing in boys' reactive and proactive aggression. *Journal of Personality and Social Psychology*. 2001;80(2):268-280.
 24. Leibenluf E, Stoddard J. The developmental psychopathology of irritability. *Development and psychopathology*. 2013;25(4 0 2):1473-1487.
 25. Delavar A. Research methods in psychology and educational sciences. 48th ed. Tehran:Virayesh Publisher;2018. (Persian)
 26. Comrey AL, Lee HB. A First Course in Factor Analysis. 2nd ed. Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum;1992.
 27. Nusbaum AM. The pocket guide to the DSM-5 diagnostic exam. Arlington, VA;American Psychiatric Publication;2013.
 28. Bell DJ, Luebbe AM, Swenson LP, Allwood MA. The Children's Evaluation of Everyday Social Encounters Questionnaire: Comprehensive assessment of children's social information processing and its relation to internalizing problems. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*. 2009;38(5):705-720.
 29. Dodge KA, Crick NR. Social information processing bases of aggressive behavior in children. *Social Psychology Bulletin*. 1990;16(1):8-22.
 30. Reemst LV, Fischer TFC, Zwirs BWC. Social information processing mechanisms and victimization: A literature review. *Trauma, Violence, & Abuse*. 2016;17(1):3-25.
 31. Schultz D, Izard CE, Bear G. Children's emotion processing: Relations to emotionality and aggression. *Development and Psychopathology*. 2004;16(2):371-387.

32. Davies PD, Coe JL, Hentges RF, Sturge-Apple MS, Ripple MT. Temperamental emotionality attributes as antecedents of children's social information processing. *Child Development*. 2020;91(2):1-19.
33. Roshan R, Bashash L, Seif D, Jowkar J. Cognitive antecedents of aggression: Social information processing and dimensions of emotional awareness. *Social Psychology Research*. 2015;5(18):21-42.
34. Lochman J. E, Wayland KK, White K J. Social goals: Relationship to adolescent adjustment and to social problem solving. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 1993;21(2):135-151.
35. Cooke T. Social information processing: A useful framework for educational psychology. *Educational Psychology Research And Practice*. 2017;3(1):50-69.
36. Dodge KA, Godwin J. Social-information processing patterns mediate the impact of preventative intervention on adolescent antisocial behavior. *Science*. 2013;24(4):456-465.
37. Lengua LJ, Long AC. The role of emotionality and self-regulation in the appraisal-coping process: Tests of direct and moderating effects. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2002;23(4):471-493.
38. Dodge KA, Lansford JE, Burks VS, Bates JE, Pettit G, Fontaine R, et al. Peer rejection and social information-processing factors in the development of aggressive behavior problems in children. *Child Development*. 2003;74(2):374-393.
39. Kernis MH, Grannemann, BD, Barclay LC. Stability and level of self-esteem as predictors of anger arousal and hostility. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1989;56(6):1013-1022.
40. Dehghan Manshadi Z, Neshat Doost HT, Talebi H, Vostanis P. Coping strategies among Iranian children with experience of Sarpol-e-Zahab earthquake: Factor structure of children's Coping Strategies Checklist-revision1 (CCSC-R1). *BMC Psychology*. 2020;8:92.

Development of an educational package based on the cognitive components of critical thinking, problem-solving and metacognition and its effect on students' resilience

Khalil Hoseinkhani¹, Masoud Ghasemi^{2*} , Masoud Hejazi³

1. PhD Student in Educational Psychology, Department of Psychology, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Department of Psychology, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Department of Psychology, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran

Received: 26 Jan. 2021

Revised: 24 Feb. 2021

Accepted: 4 Mar. 2020

Keywords

Metacognition
Critical thinking
Problem-solving
Resilience
Students

Corresponding author

Masoud Ghasemi, Department of Psychology, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Email: Mas.qasemi@iauctb.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.4

Abstract

Introduction: Resilience as a motivational-emotional variable has a vital role in dealing with stress and anxiety problems in school and university. As one of the educational packages affecting academic variables, the metacognitive package consists of three components: critical thinking, problem-solving, and metacognition. The current study aimed to develop an educational package on the cognitive components of critical thinking, problem-solving, and metacognition and their effect on students' resilience.

Methods: The present study was quasi-experimental with a pretest-posttest design with a control group. The statistical population included all first-grade female students of the second secondary school in Zanjan in the academic year 2019-2020, of which 40 students were randomly selected by multi-stage cluster sampling method who were assigned into the experimental and control group (20 people in each group). The research instrument included a 25-item resilience scale (CD-RIS). The psychological package of critical thinking, problem-solving, and metacognition was considered for the experimental group students in 17 sessions of 90 minutes in two sessions per week, but it was not considered for the educational control group. Data were analyzed using the analysis of covariance in SPSS-24 software.

Results: The results revealed that the educational package of cognitive components of critical thinking, problem-solving and metacognition affects students' academic resilience ($P < 0.05$). In other words, the rate of academic resilience in people who participated in cognitive components training sessions increased significantly compared to the control group.

Conclusion: According to the results of this study, it is possible to suggest an educational package of cognitive components as a facilitator in learning and an influential factor in increasing student resilience so that in practice in counseling centers and workshop treatment centers. Courses cognitive components should be considered for school counselors and parents.

Citation: Hoseinkhani KH, Ghasemi M, Hejazi M. Development of an educational package based on the cognitive components of critical thinking, problem-solving and metacognition and its effect on students' resilience. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):47-58.

Extended Abstract

Introduction

Resilience as a motivational-emotional variable has an essential role in dealing with stress and anxiety problems in school and university. Resilience is often considered a trait related to character, personality, and ability to cope.

Resilience refers to empowerment, flexibility, the ability to master or return to normalcy after facing stress and severe challenge. One of the effective personal characteristics in resilience is the ability to create self-regulation

or self-control. In general, personality traits such as positive self-concept, socialization, intelligence, adequacy in educational work, autonomy, self-esteem, good communication, problem-solving skills, and mental and physical health are practical factors in increasing resilience in the individual. In the field of education, resilience plays an crucial role as a motivational-emotional variable and is a suitable mechanism for dealing with stress and anxiety problems in the school and university environment. One must be able to understand one's ability better and respond effectively to situations and adjust one's motivation. As a result, resilience can be considered a meta-motivational variable. Therefore, different dimensions of students' educational status, including their resilience, should be examined to get more accurate information on the current situation, interests, desires, and abilities. He acquired his weaknesses and prepared him by teaching his educational strategies and attitudes for class activities, as well as daily life. The present study aimed to develop an educational package based on the cognitive components of critical thinking, problem-solving, and metacognition to evaluate their effectiveness. It was the students' academic achievement.

Methods

The present study was quasi-experimental with a pre-test-posttest design with a control group. The statistical population included all first-grade female students of the second secondary school in Zanjan in the academic year 2019-2020, of which 40 students were selected by multi-stage cluster sampling method and randomly in the experimental and control group (20 people in each group) were assigned. Inclusion criteria included first-grade high school female students, low resilience score, commitment to attend all treatment sessions, and failure to receive individual counseling and psychological services during attendance at treatment sessions. Exclusion crite-

ria included having a specific physical or mental illness, absence from treatment sessions, and unwillingness to continue participating in the study. The research instruments included the 25-item Connor-Davidson Resilience Scale (2003) (CD-RIS) and the psychological package of critical thinking, problem-solving, and metacognition. In this research, designing and compiling a training package for critical thinking, problem-solving, and metacognition skills and data collection method was done in the following five steps. **The first step** to build this training package is various theories, resources, and research in the field of thinking skills. Critical, problem solving and metacognition were studied and articles related to critical thinking, problem solving and metacognition skills were reviewed. **In the second stage**, according to the results of previous research on critical thinking, problem-solving, and metacognition skills, the component **In the third stage**, to design and develop a training package for critical thinking, problem-solving, and metacognition skills, review and study the training programs that were used in previous research to strengthen critical thinking, problem-solving, and metacognition skills. In addition to the above activities, in designing and compiling the educational package, students' age and cognitive status and the opinions and suggestions of experts in this field have been taken into account. **The fourth stage** was to review the content validity of the educational package by experts in this field. For this purpose, the training package was reviewed by several experts in this field, and its problems were fixed, and their suggestions were implemented. **The fifth stage** was the preliminary implementation of the training package. The purpose of this stage was to modify the educational package and adapt it to the characteristics of the students and be aware of unforeseen problems. For this purpose, the educational package was implemented on ten students, and its problems and shortcomings were eliminated. After fixing the problems, the final form was

prepared and prepared for implementation for the training sessions. The final form of the training package was developed during 17 90-minute sessions in two sessions per week for the experimental group students, but for the control group, training is not considered. Data were analyzed using the analysis of covariance in SPSS-24 software.

Results

The results showed that the educational package of cognitive components of critical thinking, problem-solving and metacognition affects students' academic resilience ($P < 0.05$). In other words, the rate of academic resilience in people who participated in cognitive components training sessions increased significantly compared to the control group.

Conclusion

Teaching how to use metacognitive knowledge makes students perform better in lessons. The learners have a variety of knowledge and information that they read and combine while learning to provide a functional or educational environment. The knowledge that learners use is awareness of being a learner, awareness of the tasks they have to do, and a treasure of learning skills and strategies. Critical thinking training allows students to choose rational solutions and decisions with a positive and accurate assessment of the existing situation, rather than emotionally. This occurs quickly and without using their cognitive abilities. In other words, critical thinking causes people to be actively involved in educational issues and test all possible ways to deal with educational obstacles and problems, and rather than dealing with issues in a specific and standard way. This is a comprehensive approach and Have insight and make creative decisions by examining issues from different angles.

On the other hand, problem-solving skills enable students to experience quick successes, feel better about them-

selves, and motivate them to change. In fact, increasing the problem-solving ability can act as a protective umbrella for the person and make the person resilient. People with high problem-solving ability struggle with challenges and can usually solve them successfully. According to the results of this study and the effect of the educational package of cognitive components on students' academic resilience, it is suggested. Provide curricula tailored to students' cognitive and metacognitive requirements, provide them with the opportunity to be absorbed in the curriculum, and focus on homework with their natural tendencies. Students are also emphasized on creativity rather than competition, and students learn to look less at external rewards and increase their academic motivation with internal rewards and reinforcements. Also, according to the results of this study, it is possible to suggest an educational package of cognitive components as a facilitator in learning and an influential factor in increasing student resilience so that it can be practiced in counseling centers and workshop treatment centers. Cognitive components for school counselors and parents should be considered.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Among the ethical principles observed were not violating the rights of individuals participating in the research, respecting human rights, and keeping the results of their research confidential. Before the intervention, the participants were explained of the study's objectives and informed consent was obtained from them. Also, after completing the training sessions on the training groups and performing the posttest, the treatment sessions were intensively performed on the control group to observe the ethical principles.

Authors' contributions

The Khalil Hoseinkhani and Masoud Ghasemi proceeded

to select and define the concepts of the action plan and, in collaboration with the Masoud Hejazi, prepared the initial manuscript. All authors performed a search of the research literature and research background. Khalil Hoseinkhani and Masoud Ghasemi also designed and performed the experiments and collected and analyzed the data. All authors provided critical feedback and contributed to the formation of the research, analysis, and manuscript. All authors discussed the results and participated in compiling and editing the final version of the article.

Funding

No financial support has been received from any organization for this research.

Acknowledgments

The authors would like to thank all the students and school officials who helped us in this research.

Conflict of interest

This study did not have any conflict of interest.

تدوین بسته آموزشی مبتنی بر مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و تاثیر آن بر تاب‌آوری دانش‌آموزان

خلیل حسین خانی^۱، مسعود قاسمی^{۲*} ID، مسعود حجازی^۳

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. گروه روان‌شناسی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

چکیده

مقدمه: تاب‌آوری به عنوان یک متغیر انگیزشی-عاطفی نقش مهمی در مقابله با مشکلات استرس و اضطراب در محیط مدرسه و دانشگاه دارد. بسته فراشناختی به عنوان یکی از بسته‌های آموزشی موثر بر متغیرهای تحصیلی، از سه مؤلفه تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت تشکیل شده است. هدف پژوهش حاضر تدوین بسته آموزشی مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و تاثیر آن بر تاب‌آوری دانش‌آموزان بود.

روش کار: پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون، با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه اول دوره متوسطه دوم شهر زنجان در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود که از میان آنان ۴۰ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب و به صورت تصادفی در گروه آزمایشی و کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) گمارده گرفتند. ابزار پژوهش شامل مقیاس ۲۵ گویه‌ای تاب‌آوری (CD-RIS) بود. بسته روان‌شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت طی ۱۷ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای به صورت دو جلسه در هفته برای دانش‌آموزان گروه آزمایش در نظر گرفته شد، اما برای گروه کنترل آموزشی در نظر گرفته نشد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس در نرم‌افزار SPSS-24 تحلیل شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که بسته آموزشی مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت بر تاب‌آوری دانش‌آموزان تاثیر دارد. به عبارت دیگر، میزان تاب‌آوری در افرادی که در جلسات آموزشی مولفه‌های شناختی شرکت کرده بودند در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری داشت ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه نتایج این پژوهش، می‌توان بسته آموزشی مولفه‌های شناختی را به عنوان تسهیل‌کننده در امر یادگیری و عاملی موثر در افزایش تاب‌آوری دانش‌آموزان پیشنهاد داد، به طوری که به صورت عملی در مراکز مشاوره و مراکز درمانی کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مولفه‌های شناختی برای مشاوران مدارس و والدین در نظر گرفته شود.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۷

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۰۶

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۴

واژه‌های کلیدی

فراشناخت

تفکر انتقادی

حل مسئله

تاب‌آوری

دانش‌آموزان

نویسنده مسئول

مسعود قاسمی، گروه روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ایمیل: Mas.qasemi@iauctb.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.23.2.4

مقدمه

یکی از ویژگی‌های شخصیتی که به موفقیت افراد مرتبط است و به آنها در انجام وظایف کمک شایانی می‌کند، تاب‌آوری (Resilience) است (۱). تاب‌آوری اکثراً به عنوان یک ویژگی مرتبط با منش، شخصیت و توانایی مقابله در نظر گرفته می‌شود. تاب‌آوری بر توانمندی، انعطاف‌پذیری، توانایی تسلط یا برگشت به حالت عادی پس از مواجهه با استرس و چالش شدید دلالت دارد (۱، ۲). یکی از ویژگی‌های فردی مؤثر در

تاب‌آوری، توانایی ایجاد خودنظم‌دهی یا خودکنترلی است. در مجموع، ویژگی‌های شخصیتی همچون خودپنداره مثبت، اجتماعی بودن، هوش، کفایت در کار آموزشی، خود مختاری، عزت نفس، ارتباطات خوب، مهارت‌های حل مسئله و سلامت روانی و جسمانی، از جمله عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری به شمار می‌روند (۳). در زمینه تحصیلی، تاب‌آوری به عنوان یک متغیر انگیزشی عاطفی نقش مهمی ایفا می‌کند و

خودراهبری دانشجویان می‌شود و خود راهبری از جمله عواملی است که باعث پیشرفت و موفقیت تحصیلی می‌شود (۶). Korb و Dorin در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که در آموزش به شیوه سنتی، دانش‌آموزان نتوانسته‌اند از علومی که یاد گرفته‌اند در زندگی روزمره خود استفاده کنند، آنها معتقدند که برای داشتن نظام آموزشی سازنده، نظام سنتی باید متحول شود و رو به سوی آموزش خلاق و حل مسئله هدایت گردد (۱۵). همچنین طهماسبی و همکاران در پژوهش خود گزارش کردند که آموزش راهبردهای فراشناختی انگیزه پیشرفت تحصیلی را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد (۱۶). Howard و همکاران نیز در پژوهش خود دریافتند که رابطه معناداری بین تفکر انتقادی و انگیزش و موفقیت وجود دارد (۱۷). بنابراین آموزش مهارت‌های فراشناختی برای افزایش شناخت افراد از نحوه یادگیری، تفکر انتقادی جهت جستجو و کاوش در مسائل جدید و حل مسئله برای انتقال روش‌های حل مسئله از مدرسه به زندگی واقعی از اهداف و ضرورت‌های پژوهش در حوزه روان‌شناسی تربیتی می‌باشد. با توجه به این که دانش‌آموزان دبیرستانی در مقطع حساسی از نظر رشدی قرار دارند و از طرفی تاب‌آوری تحصیلی از طریق افزایش انگیزه و پیشرفت در مواجهه با شرایط و رویدادهای تنش‌آور می‌تواند میزان خطر افت تحصیلی را کاهش دهد، بنابراین آموزش و سرمایه‌گذاری در زمینه تاب‌آوری می‌تواند تاثیر به سزایی در رشد و موفقیت دانش‌آموزان در آینده داشته باشد. با توجه به این که مطالعات معدودی در رابطه به خصوص در کشور ما صورت گرفته است در راستای بررسی این موضوع، پژوهش حاضر با هدف تدوین بسته آموزشی مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و تاثیر آن بر تاب‌آوری دانش‌آموزان انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون، با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه اول دوره متوسطه دوم شهر زنجان در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود که از میان آنان ۴۰ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب و به صورت تصادفی در گروه آزمایشی و کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) گمارده گرفتند. از آن جایی که در پژوهش‌های از نوع نیمه‌آزمایشی، حجم نمونه حداقل ۱۵ نفر در هر گروه توصیه می‌شود (۱۸)، بنابراین در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن احتمال ریزش احتمالی آزمودنی‌ها نمونه ۴۰ نفری انتخاب گردید. بدین صورت که از نواحی ۱ و ۲ آموزش و پرورش شهر زنجان، ناحیه ۱، از ناحیه مذکور، ۱ آموزشگاه و از آموزشگاه انتخاب شده ۴ کلاس و از هر کلاس ۱۲ نفر

مکانیسمی مناسب برای مقابله با مشکلات استرس و اضطراب در محیط مدرسه و دانشگاه است (۴). فرد باید بتواند توانایی خود را بهتر درک کند و به طور مؤثر به شرایط پاسخ دهد و انگیزه خود را تنظیم کند؛ در نتیجه می‌توان تاب‌آوری را به عنوان یک متغیر فراانگیزشی در نظر گرفت (۵). بنابراین، باید ابعاد مختلف وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان از جمله تاب‌آوری آنها را بررسی کرد تا بتوان اطلاعات از دقیق‌تری وضعیت فعلی، علائق، خواسته‌ها و توانمندی‌ها و ضعف‌های او به دست آورد و با آموزش راهبردهای آموزشی و نگرشی او برای فعالیت‌های کلاسی و همچنین زندگی روزمره آماده مهیا ساخت.

بسته فراشناختی (Metacognitive package) از سه مؤلفه تفکر انتقادی (Critical thinking)، حل مسئله (Problem solving) و فراشناخت (Metacognition) تشکیل شده است (۶). یکی از مؤلفه‌های بسته فراشناختی که انگیزش تحصیلی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، تفکر انتقادی است. تفکر انتقادی یکی از توانایی‌های مهم شناختی و به مثابه یکی از مهارت‌های انسان متفکر است که در به چالش کشیدن مسائل نقش اساسی دارد (۷). Facione تفکر انتقادی را تلاش مداوم برای آزمون هر عقیده و گسترش الگوهای منسجم و منطقی جهت دستیابی به اهداف فرد می‌داند (۸). آموزش تفکر انتقادی تنها آموزشی است که گذر از ساده‌نگری و پذیرش بی‌چون و چرای مسائل را به ژرف‌نگری و انتخاب آزادانه تسهیل می‌کند و توانایی دانش‌آموزان را برای درک مسائل افزایش می‌دهد (۹). یکی دیگر از مؤلفه‌های بسته فراشناختی که انگیزش تحصیلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مهارت حل مسئله است (۱۰). این مهارت در واقع نوعی روش یادگیری فعال است که شامل پنج مرحله می‌باشد: شناسایی و تعریف مسئله، جمع‌آوری اطلاعات، نتیجه‌گیری مقدماتی، آزمون نتایج و ارزشیابی و تصمیم‌گیری (۱۱). فراشناخت یکی دیگر از مؤلفه‌های بسته فراشناختی است و فرآیندی است که در آن یادگیرندگان، از چگونگی یادگیری خود، چگونگی استفاده از اطلاعات موجود برای رسیدن به هدف، توانایی قضاوت کردن درباره فرآیندهای شناختی در یک تکلیف خاص و چگونگی استفاده از این راهبردها برای رسیدن به اهداف آگاهی داشته و در حین عملکرد و بعد از انجام عملکرد، پیشرفت خود را ارزیابی می‌کنند. در واقع فراشناخت شکلی از شناخت است که بر فرآیندهای شناختی اعمال نظارت می‌کند (۱۲). فراشناخت یکی از مؤثرترین مؤلفه‌های پیش‌بینی‌کننده در انجام تکالیف پیچیده به شمار می‌رود (۱۳، ۱۴).

پژوهش‌های انجام شده حاکی از اثربخشی راهبردهای یادگیری بر متغیرهای تحصیلی است. برای مثال قدم‌پور و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که آموزش بسته فراشناختی باعث افزایش

به صورت تصادفی انتخاب گردید. سپس با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود به پژوهش آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در گروه آزمایشی و کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) گمارده شدند. ملاک‌های ورود شامل، دانش‌آموزان دختر پایه اول دوره متوسطه بودن، نمره پایین تاب‌آوری، تعهد به جهت شرکت در تمام جلسات درمان و عدم دریافت خدمات مشاوره و روان‌شناختی فردی در طول شرکت در جلسات درمانی بود. ملاک‌های خروج شامل ابتلا به بیماری جسمی یا روانی خاص؛ غیبت در جلسات درمانی و عدم تمایل به ادامه شرکت در پژوهش در نظر گرفته شد. ابزار پژوهش شامل مقیاس ۲۵ گویه‌ای تاب‌آوری (CD-RIS) بود.

مقیاس تاب‌آوری

(Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RIS))

برای سنجش میزان تاب‌آوری از مقیاس تاب‌آوری روان‌شناختی Connor و Davidson استفاده شد (۲۰). این مقیاس ۲۵ گویه‌ای پنج مؤلفه شایستگی/استحکام شخصی، اعتماد به غرایز تحمل عواطف منفی، پذیرش مثبت تغییرات/روابط ایمن، کنترل و معنویت را می‌سنجد که به صورت یک مقیاس لیکرت پنج درجه‌ای از صفر تا چهار نمره‌گذاری می‌شود. گرچه نتایج تحلیل عاملی اکتشافی وجود پنج عامل را برای مقیاس تاب‌آوری تأیید کرده است، چون پایایی و روایی زیر مقیاس‌ها هنوز به طور قطع تأیید نشده‌اند، در حال حاضر فقط نمره کلی تاب‌آوری برای هدف‌های پژوهشی معتبر محسوب می‌شود. حداقل نمره تاب‌آوری شرکت‌کنندگان صفر و حداکثر آن صد است. نتایج مطالعات مقدماتی پایایی و روایی این مقیاس را تأیید کرده است (۲۰). روایی (به روش تحلیل عوامل و روایی همگرا و واگرا) و پایایی (به روش بازآزمایی و آلفای کرونباخ) مقیاس توسط سازندگان آزمون در گروه‌های مختلف (عادی و خطر) احراز گردیده است. در ایران بیگدلی و همکاران همسانی درونی این مقیاس را بر اساس آلفای کرونباخ ۰/۹۰ گزارش کردند (۲۱).

تدوین پروتکل

در این پژوهش، طراحی و تدوین بسته آموزشی مهارت‌های تفکر

انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و شیوه گردآوری داده‌ها در ۵ مرحله زیر انجام گرفت. مرحله نخست برای ساخت این بسته آموزشی، نظریه‌ها، منابع و پژوهش‌های مختلف در زمینه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت مطالعه شد و مقاله‌هایی که در ارتباط با مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت بودند، مانند پژوهش Bezanilla و همکاران (۱۹) بررسی شدند. در مرحله دوم با توجه به نتایج پژوهش‌های قبلی درباره مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت، مولفه‌های اصلی شناسایی گردید. در مرحله سوم برای طراحی و تدوین بسته آموزشی مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت، بررسی و مطالعه برنامه‌های آموزشی که در پژوهش‌های قبلی برای تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت مورد استفاده قرار گرفته بود، در طراحی ایده گرفته شده است. علاوه بر فعالیت‌های فوق، در طراحی و تدوین بسته آموزشی، سن و وضعیت شناختی دانش‌آموزان و نظرها و پیشنهادهای متخصصان این حوزه لحاظ گردیده است و سعی شده که علاوه بر نکات فوق، تنوع لازم برای حفظ انگیزه دانش‌آموزان و هیجان‌انگیز بودن برنامه‌های آموزشی حفظ شود. مرحله چهارم بررسی روایی محتوایی بسته آموزشی توسط متخصصان این حوزه بود. به این منظور، بسته آموزشی توسط چند نفر از متخصصان در این زمینه مورد بازبینی قرار گرفت و اشکالات آن رفع گردید و پیشنهادهای آنان نیز اعمال شد. مرحله پنجم اجرای مقدماتی بسته آموزشی بود. هدف از این مرحله اصلاح بسته آموزشی و متناسب‌سازی آن با ویژگی‌های دانش‌آموزان و وقوف بر مشکلات پیش‌بینی نشده بود. به این منظور، بسته آموزشی روی ۱۰ نفر از دانش‌آموزان اجرا شد و مشکلات و نواقص آن رفع گردید. پس از رفع اشکالات، فرم نهایی آن تهیه و آماده اجرا برای جلسات آموزشی شد (جدول ۱). در نهایت فرم نهایی بسته آموزشی تدوین شده را گروه آزمایش طی ۱۷ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای به صورت دو جلسه در هفته دریافت نمودند. اما برای گروه کنترل آموزشی در نظر گرفته نشد. بعد از اتمام جلسات آموزشی، از گروه‌های آزمایشی و کنترل در شرایط یکسان پس‌آزمون به عمل آمد.

جدول ۱. محتوای جلسات آموزشی بسته آموزشی مولفه‌های شناختی

جلسات	منبع
اول	معرفی درمانگر و آشنایی با آزمودنی‌ها
دوم	توضیحات کلی در مورد راهبردهای برنامه‌ریزی، راهبردهای کنترل و نظارت و راهبردهای نظم‌دهی
سوم	تدریس راهبرد برنامه‌ریزی

جلسات	منبع
چهارم	تدریس راهبردهای کنترل و نظارت
پنجم	تدریس راهبردهای نظم‌دهی
ششم	طی این جلسه، به بیان تعاریف مختلف از مسئله و حل مسئله پرداخته می‌شود، سپس رویکرد عمل‌گرایانه دیویی برای حل مسئله، آموزش داده می‌شود.
هفتم	تدریس رویکرد عمل‌گرایه دیویی
هشتم	توضیح کلی حل مسئله گشتالت (حل مسئله از طریق بینش)
نهم	تدریس حل مسئله گشتالت
دهم	بیان اهمیت تفکر انتقادی
یازدهم	توزیع مهارت‌های درک، استنباط و استنتاج
دوازدهم	آموزش تفسیر مفاهیم و دیدگاه‌ها، بازنویسی مطالب و دیدگاه‌ها
سیزدهم	آموزش مهارت‌های تمیز ادعا از استدلال، تحلیل روابط میان مقدمه‌ها و نتیجه استدلال، تمیز واقعیت‌ها از فرضیه‌ها و تشخیص مفاهیم مبهم
چهاردهم	آموزش مراحل ارزیابی یک استدلال؛ شناخت ملاک‌های ارزیابی منطقی
پانزدهم	آموزش مهارت‌های خودگردانی
شانزدهم	آموزش مهارت‌های تشخیص مغالطه‌های منطقی
هفدهم	آموزش مهارت تشخیص مغالطه‌های اخلاقی

بعد از جمع‌آوری داده‌ها اطلاعات گردآوری شده با آزمون آماری تحلیل کوواریانس در نرم‌افزار آماری SPSS-24 تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سن آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب $15/52 \pm 1/08$ ؛ $15/74 \pm 1/12$ بود. در **جدول ۲** میانگین و انحراف معیار نمرات تاب‌آوری در گروه‌های آزمایش و کنترل ارائه شده است.

قبل از تحلیل داده‌های مربوط به فرضیه‌ها، برای اطمینان از این که داده‌های این پژوهش مفروضه‌های تحلیل کوواریانس را برآورد می‌کنند، به بررسی مفروضه‌های آن پرداخته شد. بدین منظور نرمال بودن داده‌ها، به واسطه عدم معنادار بودن Z کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که متغیر تاب‌آوری از توزیع بهنجار بودن تبعیت می‌کند ($Z=1/415$) و $P=0/56$. همچنین، برای بررسی مفروضه همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که ($F=1/75$ و $P=0/19$) به دست آمد. نتایج نشان داد مفروضه همگنی واریانس‌ها برقرار است (**جدول ۳**).

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمره تاب‌آوری

متغیر	مرحله	گروه	میانگین	انحراف معیار
تاب‌آوری	پیش‌آزمون	آزمایش	۵۴/۱۸	۸/۷۸
		کنترل	۵۱/۷۵	۸/۰۷
	پس‌آزمون	آزمایش	۷۲/۸۳	۱۳/۲۱
		کنترل	۵۲/۶۶	۷/۶۹

جدول ۳. نتایج آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس‌ها

متغیر	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	F	P
تاب آوری	۱	۳۸	۱/۷۵	۰/۱۹

سرانجام همگنی شیب‌های خط رگرسیون تاب‌آوری بررسی شد و همان‌طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد تعامل کوواریت‌ها نیست ($P < ۰/۰۵$). بنابراین استفاده از تحلیل کوواریانس مجاز است.

جدول ۴. نتایج آزمون فرض همگنی شیب‌های خط رگرسیون متغیرهای پژوهش

مرحله		منبع تغییرات		متغیر
پیش‌آزمون_پس‌آزمون				
P	F			
۰/۰۹۵	۴/۲۱	گروه × پیش‌آزمون		تاب آوری

همان‌طور که نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد پس از کنترل پیش‌آزمون بین دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر تاب‌آوری ($F = ۳۲/۲۸$ و $P < ۰/۰۰۱$) تفاوت معنادار وجود دارد. یعنی، میانگین نمرات تاب‌آوری گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به طور معناداری افزایش یافته است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری روی نمره‌های پس‌آزمون تاب‌آوری

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مربع میانگین	F	P	اندازه اثر
تاب آوری	۷۵۱/۷۰	۱	۷۵۱/۷۰	۳۲/۲۸	۰/۰۰۱	۰/۸۷

بحث

می‌توان گفت دانش‌آموزانی که تاب‌آوری بالایی دارند، اشتیاق و علاقه بیشتری به تحصیل نشان داده و برای رسیدن به اهداف تحصیلی خود تلاش بیشتری می‌کنند، بر عکس دانش‌آموزان دارای انگیزش تحصیلی پایین علاقه چندانی به تحصیل نشان نداده و تلاش کمتری هم برای رسیدن به اهداف تحصیلی می‌کنند (۲۴). پژوهش‌ها نشان داده است افرادی که تاب‌آوری زیادی داشته‌اند با کوشش و جدیت بیشتری به تحصیل پرداخته‌اند و شاید بتوان یکی از مهم‌ترین دلایل افت تحصیلی دانش‌آموزان را ناشی از کمبود انگیزش تحصیلی دانست (۲۵). آموزش چگونگی استفاده از دانش فراشناخت باعث می‌شود که

پژوهش حاضر با هدف تدوین بسته آموزشی مولفه‌های شناختی تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت و تاثیر آن بر تاب‌آوری دانش‌آموزان انجام شد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد آموزشی مولفه‌های شناختی بر تاب‌آوری دانش‌آموزان تاثیر دارد. به عبارت دیگر، میزان تاب‌آوری در افرادی که در جلسات آموزشی مولفه‌های شناختی شرکت کرده بودند در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری داشت. این یافته با یافته پژوهش‌های طهماسبی و همکاران (۱۶)؛ قدم‌پور و همکاران (۶)؛ Dorin و Korb (۱۵)؛ Marsh و Martin (۲۲)؛ Davis و Lysaker (۲۳) و Howard و همکاران (۱۷) همسو می‌باشد. در تبیین این یافته

دانش‌آموزان در دروس بهتر عمل کنند. یک یادگیرنده، دانش و اطلاعات گوناگونی دارد که آنها را هنگام یادگیری، فرا می‌خواند و با هم در می‌آمیزد تا یک فضای کارکردی یا آموزشی و پرورشی فراهم آورد. دانش‌هایی که یادگیرندگان از آنها استفاده می‌کنند، عبارتند از: آگاهی از یادگیرنده بودن خود، آگاهی از تکلیف‌هایی که باید انجام دهند و گنجینه‌ای از مهارت‌ها و راهبردهای یادگیری (۱۶). چنان که این پژوهش نشان داد، دانش‌آموزانی که آموزش دیدند تا از نقاط ضعف و قوت خود آگاه شوند و بدانند کدام موضوعات درسی، دشوار و کدام یک آسان‌تر است و به چه چیز علاقه دارند، دانستند که چه چیزی را باید فراگیرند، بهتر است چه چیزی را مطالعه کنند و بهترین زمان برای تمرکز روی کار چه زمانی است. در واقع می‌توان گفت، دانش‌آموزانی که برای شناخت خود اهمیت قائل هستند، در عملکرد تحصیلی بهتر عمل می‌کنند؛ زیرا با رسیدن به این امر می‌توانند منابع درونی و بیرونی لازم را برای رسیدن به هدف‌های یادگیری‌شان کنترل کنند (۲۶).

از سوی دیگر، آموزش تفکر انتقادی موجب می‌شود دانش‌آموزان بیش از آن که به صورت هیجانی، سریع و بدون بهره‌گیری از توانش‌های شناختی خود با مشکلات تحصیلی برخورد نمایند، با یک ارزیابی مثبت و درست از شرایط موجود، راه حل و تصمیم‌های منطقی را برگزینند. به عبارت دیگر، تفکر انتقادی موجب می‌شود افراد فعالانه درگیر مسائل تحصیلی شوند و در برخورد با موانع و مشکلات تحصیلی تمام راه‌های احتمالی را به بوته آزمون بگذارند و بیش از آن که با روش معین و قالبی با مسائل برخورد کنند، نگرشی جامع و تیزبینانه داشته و با بررسی مسایل از زوایای مختلف به تصمیم‌های خلاقانه دست یابند (۷). در واقع آموزش تفکر آموزش انتقادی به افراد، موجبات خودجهت‌دهی، خودکنترلی و خوداصلاح گر فکری آنها را تا رسیدن به یک ارزیابی درست و در نهایت تصمیم منطقی فراهم می‌سازد. به بیان بهتر، تفکر انتقادی قابلیت افراد را در برقراری تعادل زیستی، روانی و اجتماعی در تقابل با شرایط زندگی به ویژه شرایط مخاطره‌آمیز بهبود می‌بخشد. چنانچه این فرایند برخورد با شرایط مخاطره‌آمیز، با اتخاذ راه‌های منطقی و درست، چندین بار و به طور متوالی در بستر زندگی افراد وجود داشته باشد، تاب‌آوری و مقاومت آنها در شرایط مختلف زندگی افزایش می‌یابد (۸). علاوه بر این آموزش توانایی حل مسئله موجب می‌شود که دانش‌آموزان موفقیت‌های سریع را تجربه کنند، احساس بهتری نسبت به خود داشته باشند و انگیزه بیشتری برای تغییر داشته باشند. در واقع افزایش توانایی حل مسئله می‌تواند به عنوان چتر محافظتی برای فرد عمل کند و فرد را تاب‌آور سازد. افراد با توانایی حل مسئله بالا با چالش‌ها به مبارزه بر می‌خیزند و معمولاً به شکل

موفقیت‌آمیزی می‌توانند آنها را حل کنند (۲۷).

از محدودیت‌های پژوهش حاضر این بود که این پژوهش فقط بر روی دانش‌آموزان دختر انجام گرفت که می‌تواند تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش را با محدودیت مواجه سازد، لذا پیشنهاد می‌شود با نمونه‌گیری از دانش‌آموزان پسر و مقایسه نتایج به افزایش غنای اطلاعات در این زمینه کمک شود. همچنین، در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری متغیرها صرفاً از پرسشنامه استفاده شد. ممکن است بخشی از نتایج به دست آمده در اثر حساسیت آزمودنی‌ها به پرسش‌های آزمون، اجرای آزمون و هنجارهای تعیین شده باشد، بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از سایر روش‌های جمع‌آوری داده مثل مصاحبه نیز استفاده شود.

نتیجه‌گیری

با توجه نتایج این پژوهش، می‌توان بسته آموزشی مولفه‌های شناختی را به عنوان تسهیل‌کننده در امر یادگیری و عاملی موثر در افزایش تاب‌آوری دانش‌آموزان پیشنهاد داد. همچنین پیشنهاد می‌شود با توجه به تاثیر این آموزش در افزایش تاب‌آوری دانش‌آموزان از نتایج پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به صورت عملی در مراکز مشاوره و مراکز درمانی استفاده شود، به طوری که در این مراکز، کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مبتنی بر مولفه‌های شناختی برای مشاوران مدارس و والدین به منظور افزایش تاب‌آوری دانش‌آموزان در نظر گرفته شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

از جمله اصول رعایت شده اخلاقی عدم تضییع حقوق افراد شرکت‌کننده در پژوهش، رعایت حقوق انسانی و محرمانه ماندن نتایج پژوهش آنها بود. پیش از شروع مداخله به شرکت‌کنندگان در مورد اهداف پژوهش توضیح داده شد و از آنان رضایت‌نامه آگاهانه دریافت شد. همچنین بعد از اتمام جلسات آموزشی بر روی گروه‌های آموزشی و اجرای پس آزمون، جلسات درمانی به طور فشرده در جهت رعایت اصول اخلاقی بر روی گروه کنترل نیز اجرا گردید.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان اول و دوم نسبت به انتخاب و تعریف مفاهیم طرح اقدام و با همکاری نویسنده سوم نسبت به تهیه نسخه اولیه اقدام کردند. جستجوی ادبیات تحقیق و پیشینه پژوهشی توسط همه نویسندگان به انجام رسید. همچنین نویسندگان اول و دوم مداخلات را طراحی نمودند و نسبت به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها اقدام کردند. همه

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزان و مسئولین مدارس که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع نداشته است.

منابع مالی

در اجرای این پژوهش از هیچ سازمانی کمک مالی دریافت نشده است.

References

1. Allan JF, McKenna J, Dominey S. Degrees of resilience: Profiling psychological resilience and prospective academic achievement in university inductees. *British Journal of Guidance & Counselling*. 2014;42(1):9-25.
2. Yazdi-Ravandi S, Taslimi Z, Saberi H, Shams J, Osanlo S, Nori G, et al. The role of resilience and age on quality of life in patients with pain disorders. *Basic and Clinical Neuroscience*. 2013;4(1):24-30.
3. Artuch-Garde R, Gonzalez-Torres MDC, De la Fuente J, Vera MM, Fernandez-Cabezas M, Lopez-Garcia M. Relationship between resilience and self regulation: a study of Spanish youth at risk of social exclusion. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:612.
4. Gonzalez-Torres MC, Artuch-Garde R. Profiles of resilience and coping strategies in the university: Contextual and demographic variables. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 2014;12(3):621-648.
5. De L Fuente J, Fernandez-Cabezas M, Cambil M, Vera MM, Gonzalez-Torres MC, Artuch-Garde R. Linear relationship between resilience, learning approaches, and coping strategies to predict achievement in undergraduate students. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:1039.
6. Ghadampour E, Khalili Z, Rezaeian M. Effect of teaching meta-cognition package (critical thinking, problem solving and meta-cognition approaches) on the motivation and the scholastic achievement of male students of first grade high school. *Journal of Instruction and Evaluation*. 2018;11(42):71-90. (Persian)
7. Elder L, Paul R. Critical thinking: The nature of critical and creative thought, Part II. *Journal of Development Education*. 2007;30(3):36-37.
8. Facione NC, Facione Peter A. Critical thinking and clinical judgment in the health sciences: an international teaching anthology. Millbrae, CA: The California Academic Press; 2008.
9. Maroofi Y, Yousefzadeh M, Bakhshkar F. Relationship between female pre university students' critical thinking skills and their mental health. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2012;19(1):53-61. (Persian)
10. Kianpour M, Memar S, Khojasteh S. The situation of tendency towards critical thinking in students of the university of Isfahan and some factors related to it. *Journal of Applied Sociology*. 2014;25(2):117-138. (Persian)
11. Seif AK. Educational psychology, (Learning and educational psychology). Tehran: Agah Publications; 2017. (Persian)
12. Kocak R, Boyaci M. The predictive role of basic ability levels and meta cognitive strategies of students on their academic success. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2010;2(2):769-772.
13. Van Der Stel M, Veenman MVJ. Development of metacognitive skillfulness: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences*. 2010;20(3):220-224.
14. Sedhu DS, Ali SM, Harun H. The use of metacognitive strategies by ESL tertiary learners in learning IELTS listening course. *International Journal of English Language and Literature Studies*. 2017;6(1):11-24.
15. Dorin A, Korb K. Improbable creativity. In McCormack

- J, Boden M, Dinverno M, editors. Proceedings of the dagstuhl international seminar on computational creativity. Springer:Heideberg;2009.
16. Tahmasebi G, Ramezani G, Zare H. Review the impact of metacognitive strategies on achievement motivation and academic burnout of girl students of 6th grade Hasanabad city. *Journal of New Approaches in Educational Administration*. 2018;9(33):173-190. (Persian)
17. Howard LW, Tang TL, Austin MJ. Teaching critical thinking skills: Ability, motivation, intervention, and the Pygmalion effect. *Journal of Business Ethics*. 2015;128(1):133-147.
18. Delavar A. Research method in psychology and educational sciences. Tehran:Virayesh publication;2018. (Persian)
19. Bezanilla MJ, Fernandez-Nogueira D, Poblete M, Galindo-Domínguez H. Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher's view. *Thinking Skills and Creativity*. 2019;33:100584.
20. Conner KM, Davidson JR. Development of a new resilience scale: The Conner-Davidson Resilience scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*. 2003;18(2):76-82.
21. Bigdeli I, Najafy M, Rostami M. The relation of attachment styles, emotion regulation, and resilience to well-being among students of medical sciences. *Iranian Journal of Medical Education*. 2013;13(9):721-729. (Persian)
22. Martin AJ, Marsh HW. Academic resilience and academic buoyancy: Multidimensional and hierarchical conceptual framing of causes, correlates and cognate constructs. *Oxford Review of Education*. 2009;35(3):353-370.
23. Davis W, Lysaker L. Cognitive behavioral therapy and functional and metacognitive outcomes in schizophrenia: A single case study. *Cognitive and Behavioral Practice*. 2005;12(4):468-478.
24. Saadat S, Etemadi O, Nilforooshan P. The relationship between resilience and attachment styles with academic. *Research in Medical Education*. 2015;7(4):46-55. (Persian)
25. Ghaffari, Fotokian Z, Hosseini SJ, Mahmoudian A. The relationship between resiliency and attachment styles with academic self-efficacy among nursing students of Babol Medical Sciences University in academic year of 2016-2017. *Iranian Journal of Medical Education*. 2019;19(82):231-238. (Persian)
26. Jalili A, Hejazi M, Entesar Foumani G, Morovati Z. The relationship between meta-cognition and academic performance with mediation role of problem solving. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2018;5(1):80-91. (Persian)
27. Khani MH, Moradianie GeizehRoud SK. The effect of school safety/belonging on resilience: Problem solving and self esteem as mediating factors. *The Journal of New Thoughts on Education*. 2014;10(3):103-122. (Persian)

The role of brain waves in distinction children with intestinal parasite diseases and attention-deficit/hyperactivity disorder in Karaj

Somayeh Toreyhi¹, Shahram Vahedi^{2*} , Seyed Mahmoud Tabatabaei³, Ramtin Hadighi⁴

1. PhD Student of General Psychology, Department of Psychology, Faculty of Humanities and Psychology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

2. Department of Education, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran

3. Department of Physiology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

4. Department of Parasitology, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Received: 5 Jan. 2021

Revised: 28 Feb. 2021

Accepted: 9 Mar. 2021

Keywords

Theta wave

Parasitic diseases

Attention-deficit/hyperactivity disorder

Corresponding author

Shahram Vahedi, Department of Education, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Email: Vahedi117@yahoo.com



doi.org/10.30514/icss.23.2.5

Introduction: Intestinal parasites diseases, in addition to causing specific physical problems, also cause cognitive impairments in children similar to children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). This study aimed to investigate the role of brain waves in the differentiation of children with a parasitic intestinal infection and children with ADHD.

Methods: The study was a descriptive cross-sectional study. The statistical population consisted of all children referred to a Rehabilitation Center in winter and spring 2019. Convenient sampling was performed on 120 children in groups of 40 healthy children with ADHD and intestinal parasites. Research tools included a diagnostic interview, Conners Rating Scale, brainwave recording by the two-channel ProCamp biographer in the FCZ area, and parasitic test. Data were analyzed by SPSS software version 23 using logistic regression and diagnostic analysis.

Results: Findings revealed that theta wave logistic coefficients were obtained in children with intestinal parasites disease and active memory and attention retention in children with ADHD. Also, healthy children and children with ADHD of 85% had the highest accuracy in predicting, and children with a parasitic intestinal infection with 52.5% had the second-highest accuracy in predicting and, based on the proposed model, were correctly classified.

Conclusion: As hyperactivity has a pattern of theta surge, diseases associated with intestinal parasites can also have such symptoms. When electroencephalographic waves of a child with a parasitic intestinal disease are similar to that of a child with ADHD, the behavioral symptoms that these two disorders exhibit can overlap and, if left unchecked, can lead to errors in evaluation and diagnosis. Therefore, testing for intestinal parasites disease before starting treatment for a child diagnosed with ADHD can be helpful and vital.

Citation: Toreyhi S, Vahedi Sh, Tabatabaei M, Hadighi R. The role of brain waves in distinction children with intestinal parasite diseases and attention-deficit/hyperactivity disorder in Karaj. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):59-71.

Extended Abstract

Introduction

Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is among the most common neurobehavioral disorders presenting for treatment in children and adolescents. A review of symptoms and impairment clinically establish

the diagnosis of ADHD. The main symptoms of ADHD are inattentiveness, impulsivity, and hyperactivity; accordingly, these symptoms continue into adulthood in a large proportion of children diagnosed with this disorder.

ADHD is now considered a chronic disorder that is not limited to childhood only. This change in definition has resulted in revising the ADHD diagnostic criteria for older adolescents and adults (i.e., 17 years of age and older) in the recently revised Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition (DSM-5). Although in many cases, the maladaptive symptoms of impulsivity or hyperactivity are reduced in adulthood, it is incorrectly assumed that the main symptoms of ADHD also disappear. In addition, the issues faced by adults having ADHD in different situations are often regarded as a part of their characteristics and not because of their disorder. Therefore, the diagnosis of ADHD is more difficult in adults than in children. On the functional level, a dysfunction of the prefrontal cortex seems to be the leading cause of most of the deficiencies in ADHD, especially the dorsolateral prefrontal cortex and cingulate areas. Electroencephalography (EEG) studies comparing adult individuals with ADHD to healthy controls have suggested various brain activity patterns, including increased theta/beta ratios, theta and alpha activity, and abnormal activity in delta and beta frequencies. However, the patterns of brain activity seem to be related to the ADHD subtypes. Children with ADHD have higher theta wave activity and lower beta wave activity than normal children. A similar pattern can be seen in adults with ADHD. In other words, the EEG pattern of ADHD is typically characterized by a high rate of theta wave activity compared to beta wave activity. Thus, the neurofeedback training for ADHD aims to reduce theta wave activity and increase beta wave activity. Another common disorder in children is parasitic diseases. Infection with intestinal parasites is one of the health problems related to individual behaviors, social relations, and economic levels. Besides, parasitic intestinal infection is one of the significant childhood health problems in developing countries. Intestinal parasites diseases, in addition to causing specific physi-

cal problems, causes cognitive deficits similar to children with ADHD. One of the most common issues in treating children with attention-deficit and cognitive problems is receiving a diagnosis of ADHD without definitive assessments and based solely on behavioral observations and clinical interviews with a psychiatrist or psychologist and their medication. Just as hyperactivity has a pattern of theta surges, intestinal parasite-related diseases can have similar symptoms. In fact, the symptoms of a person with intestinal parasites are very similar to the symptoms of a person with ADHD, which lead to erroneous assessment and diagnosis if not examined more closely. When the electroencephalographic waves of a child with intestinal parasite disease are similar to those of a child with ADHD, the behavioral symptoms of that the two disorders also show can overlap. Thus, this study aimed to investigate the role of brain waves in the differentiation of children with intestinal parasitic diseases and children with ADHD in Karaj.

Methods

The present study was a descriptive cross-sectional study. The statistical population consisted of all children referred to Radmin Comprehensive Rehabilitation Center of Karaj in spring 2020. Convenient sampling was performed on 120 children in 40 healthy children with ADHD and intestinal parasite disease. Initially, all children who were diagnosed with ADHD at a specified time were clinically interviewed. Then, these children underwent parasitic tests, and finally, brainwaves were recorded. Written consent was obtained from the children's parents to conduct the research. The research tools included a diagnostic interview, Conners Rating Scale, brainwaves recorded by the two-channel ProCamp biographer in the FCZ area, and parasitic test. The Conners 3rd Edition-Parent (Conners 3-P) is an assessment tool used to obtain the parent's observations about the youth's behavior.

This instrument is designed to assess ADHD and its most common comorbid problems in children and adolescents aged 6 to 18 years old. When used in combination with other information, results from the Conners 3-P can provide valuable information for guiding assessment decisions. This report provides information about the parent's assessment of the youth, how he compares to other youth, which elevated scales and subscales. The data were analyzed by SPSS-23 software using logistic regression and diagnostic analysis.

Results

The results of logistic regression and diagnostic analysis showed that theta wave logistic coefficients were obtained in children with intestinal parasite disease and active memory and attention retention in children with ADHD. Also, healthy children and children with ADHD of 85% had the highest accuracy in predicting, and children with intestinal parasite disease with 52.5% had the second-highest accuracy in predicting and based on the proposed model were correctly classified.

Conclusion

Findings from children with intestinal parasitic diseases are more focused on children's cognitive function, and brain waves have not been studied separately like children with ADHD. Possible links between parasitic infection and cognitive consequences are reduced school attendance due to illness and loss of concentration. Children with cognitive dysfunction due to intestinal parasites, in addition to the drug needed to eliminate intestinal parasites, need cognitive recovery and enrichment to restore lost cognitive function. The research results showed that as hyperactivity has a pattern of theta surge, diseases associated with intestinal parasites can also have such symptoms. When electroencephalographic waves of a child with a parasitic intestinal disease are similar

to that of a child with ADHD, the behavioral symptoms that these two disorders exhibit can overlap and, if left unchecked, can lead to errors in evaluation and diagnosis. Therefore, testing for intestinal parasite disease before starting treatment for a child diagnosed with ADHD can be valuable and essential.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In order to maintain ethical considerations, written consent was obtained from the parents and companions of the children before the start of the research, and all names were coded with respect to the principle of confidentiality. This research was approved by the Ethics Committee of the Iran University of Medical Sciences with the ethical ID code of (IR.IUMS.FMD.REC.1397.008).

Authors' contributions

Somayeh Toreyhi (First author): Study concept and design, collecting information and data, analysis and interpretation of data, drafting of the manuscript 35%. Shahram Vahedi (second author and corresponding author): Corresponding and revising the manuscript and study supervision 25%. Seyed Mahmoud Tabatabaei (Third author): Study supervision 20% and Ramtin Hadighi (Fourth author) contributing in performing parasitological tests and data collection 20%.

Funding

This article is not sponsored by any institution or university, and the authors provide all its financial resources.

Acknowledgments

This article is based on the PhD Thesis of Somayeh Toreyhi with the code 10220705971008, under the guidance of Shahram Vahedi and Seyed Mahmoud Tabatabaei and the advice of Ramtin Hadighi. We would like to thank all

those who helped the researchers conduct this research, as well as the Islamic Azad University of Tabriz for their support.

Conflict of interest

The authors of the present article declare that there is no conflict of interest in writing this research.

بررسی نقش امواج مغزی در تمایز گذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در شهرستان کرج

سمیه طریحی^۱، شهرام واحدی^{۲*} ID، سید محمود طباطبائی^۳، رامتین حدیقی^۴

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی عمومی، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۲. گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳. گروه فیزیولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۴. گروه انگل‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: بیماری‌های انگلی روده‌ای علاوه بر مشکلات جسمانی خاصی که ایجاد می‌کند، از نظر روانی هم باعث نقص‌های شناختی مشابه با کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌شود. پژوهش فوق با هدف بررسی نقش امواج مغزی در تمایز گذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی صورت گرفت. **روش کار:** روش مطالعه به صورت مقطعی از نوع توصیفی-تحلیلی بود. نمونه‌گیری از بین کودکان مقطع ابتدایی، شامل ۱۲۰ کودک در گروه‌های ۴۰ نفری از کودکان سالم، مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و انگلی روده‌ای به صورت هدفمند صورت گرفت. ابزارهای پژوهش شامل مصاحبه تشخیصی، مقیاس درجه‌بندی Conners-فرم گزارش والدین، ثبت امواج مغزی توسط دستگاه Procamp دوکاناله در ناحیه FCZ و تست‌های انگلی بود. داده‌ها با آزمون رگرسیون لجستیک و تحلیل تشخیصی در نرم‌افزار SPSS-23 تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که ضرایب لجستیک موج تتا در کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معنادار است. همچنین کودکان سالم و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با ۸۵ درصد، بیشترین صحت را در پیش‌بینی داشته‌اند و کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای با ۵۲/۵ درصد، دومین رتبه صحت در پیش‌بینی را دارند و بر اساس مدل پیشنهادی به درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

نتیجه‌گیری: بیماری‌های مرتبط با انگل‌های روده‌ای همانند اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دارای الگوی از افزایش موج تتا هستند. بدیهی است زمانی که امواج مغزی این دو اختلال مشابه باشد، علائم رفتاری هم می‌تواند با هم همپوشانی داشته باشد و در صورت عدم بررسی دقیق‌تر می‌تواند منجر به اشتباه در ارزیابی و تشخیص گردد.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۶

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۱۰

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۹

واژه‌های کلیدی

موج تتا

بیماری‌های انگلی

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی

نویسنده مسئول

شهرام واحدی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

ایمیل: Vahedi117@yahoo.com



doi.org/10.30514/ics.23.2.5

مقدمه

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD) hyperactivity disorder)، به عنوان یک الگوی پایدار از بی‌توجهی یا بیش‌فعالی و تکانش‌گری تعریف شده است که به طور مکرر نمایش داده شده و شدت این رفتارها به مراتب نسبت به گروه همسالان آنها بیشتر است. این اختلال، یکی از شایع‌ترین اختلال‌های روان‌پزشکی در کودکان و نوجوانان است به طوری که ۳ تا ۷ درصد کودکان در سن

مدرسه به آن مبتلا هستند (۱). ویژگی‌های متمایزکننده اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی عبارتند از کوتاه بودن فراخنای توجه و سطوح بالای حواس‌پرتی که با سن تقویمی و مرحله رشدی کودک مطابقت ندارند. در مدرسه، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معمولاً در پیروی از دستورات و رهنمودها مشکل دارند و به توجه مخصوص (فردی شده) از سوی معلمان نیاز دارند. در خانه، کودکان مبتلا به طور فراوان از

نارسایی توجه/بیش‌فعالی بدون ارزیابی‌های قطعی و صرفاً بر اساس مشاهدات رفتاری و مصاحبه بالینی روان‌پزشک یا روان‌شناس و درمان دارویی آنها می‌باشد. همان‌طور که بیش‌فعالی دارای الگوی از افزایش موج تتا است، بیماری‌های مرتبط با انگل‌های روده‌ای نیز می‌تواند دارای چنین علائمی باشد. در واقع علائمی که یک فرد مبتلا به انگل روده‌ای از خود نشان می‌دهد، شباهت زیادی با علائم فرد مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی دارد که در صورت عدم بررسی دقیق‌تر می‌تواند منجر به اشتباه در ارزیابی و تشخیص گردد. بدیهی است زمانی که امواج الکتروانسفالوگرافی کودک مبتلا به بیماری انگل روده‌ای مشابه با کودک مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی باشد، علائم رفتاری ای که این دو اختلال نیز نشان می‌دهند، می‌تواند با هم همپوشانی داشته باشد. لذا انجام آزمایشات مربوط به بیماری انگل روده‌ای، قبل از شروع درمان برای فرد تشخیص داده شده به اختلال اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی می‌تواند مفید و حائز اهمیت باشد. از این رو این مطالعه با هدف بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در شهرستان کرج انجام شد.

روش کار

روش مطالعه به صورت مقطعی از نوع تحلیلی-توصیفی بود. جامعه آماری شامل کلیه کودکان مراجعه‌کننده به مرکز جامع توان-بخشی رادمین در مقطع زمانی زمستان ۹۷ تا بهار ۹۸ در شهرستان کرج بود. نمونه‌گیری از بین کودکان مقطع ابتدایی شهرستان کرج در گروه‌های سالم و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و به صورت غیراحتمالی هدفمند صورت گرفت. در ابتدا از همه کودکانی که در مقطع زمانی تعیین‌شده با تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معرفی شده بودند، مصاحبه بالینی به عمل آمد و برای اجرای پژوهش رضایت‌نامه کتبی از اولیای کودکان گرفته شد. سپس از این کودکان تست‌های انگلی و نهایتاً ثبت امواج مغزی توسط دستگاه ProComp-2 BioGraph و در ناحیه FCZ صورت گرفت؛ بنابراین نمونه مورد نظر شامل ۱۲۰ کودک در گروه‌های ۴۰ نفری از کودکان سالم، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای انتخاب شدند. مصاحبه تشخیصی شامل ویزیت بیمار به همراه سرپرست توسط روان‌شناس بود. بررسی روان‌شناس، شامل گرفتن شرح حال و تاریخچه، بررسی علایم تشخیصی حال و گذشته و تکمیل پرسشنامه Conners بود. گرفتن شرح حال، قالب خاصی را در جمع‌آوری اطلاعات دنبال و یک گزارش اولیه را فراهم کرد. این گزارش شامل بررسی موقعیت کنونی، اطلاعات زمینه‌ای شامل

دستورات و رهنمودهای والدین سرپیچی می‌کنند و برای به پایان رساندن تکالیف نسبتاً ساده به چندین بار تذکر نیاز است. کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معمولاً به صورت تکنشی عمل می‌کنند، از لحاظ هیجانی بی‌ثبات هستند، انفجارهای خشم دارند و زود از کوره در می‌روند، تمرکز حواس ندارند و تحریک‌پذیر هستند (۲).

از اختلالات شایع دیگر در کودکان، بیماری‌های انگلی است. آلودگی به انگل‌های روده‌ای از جمله مشکلات بهداشتی مرتبط با رفتارهای فردی، روابط اجتماعی و سطح اقتصادی است (۳). تقریباً در همه نقاط جهان بیماری‌های انگلی وجود دارند و بیش از یک چهارم جمعیت جهان حداقل به یکی از انگل‌ها آلوده هستند. علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع تشخیصی و درمانی آلودگی به انگل‌های روده‌ای از مهم‌ترین دلایل ابتلا، از کار افتادگی و کاهش نیروی کار، سوء تغذیه و کاهش رشد جسمی هوشی و روانی به ویژه در افراد کم سن و سال محسوب می‌شود (۴). این عفونت‌ها می‌توانند باعث بروز مشکلات جدی همانند کم‌خونی فقر آهن، کاهش رشد در کودکان و بروز مشکلات جسمی و ذهنی و کاهش کارایی افراد آلوده گردد (۵). تحقیقات نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی نیز دچار مشکلات شناختی و همچنین بی‌قراری حرکتی و عدم تمرکز می‌گردند (۶).

در بین تشخیص‌های روان‌پزشکی در دوره کودکی، اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی تشخیصی بحث‌برانگیز است. قرار دادن نشانگان مجزا برای این اختلال به دلیل مسایلی نظیر عدم تفاوت این نشانگان با سایر اختلال‌های رفتاری و یادگیری، توافق پایین در بین ابزارهای مختلف سنجش و نبود سبب‌شناسی واحد و پاسخ ثابت به درمان مشکل است (۷). اگر چه در حال حاضر اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی یک تشخیص رفتاری است، اما پژوهش‌ها شروع به فراهم کردن شواهدی برای استفاده از ابزارهای نورومتریکی در تشخیص این اختلال کرده‌اند. یکی از این ابزارها که در پژوهش‌های بسیار مورد استفاده قرار گرفته است، الکتروانسفالوگرافی (Electroencephalography (EEG)) است (۸). از ۱۹۳۰ میلادی، ناپهنجاری‌هایی در EEG افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی گزارش شده بود. EEG این افراد، فعالیت بالای امواج آرام تتا را در مناطق مرکزی و پیشانی مغز نشان می‌دهد. در کودکان مبتلا به این اختلال، کاهش متابولیسم مغزی در مناطق پیش‌پیشانی دیده می‌شود. امواج کند مغزی مانند تتا با میزان عملکرد قشر در انجام تکالیف رابطه معکوس دارد. افزایش امواج کند مغزی در نواحی مرکزی و پیشانی احتمالاً نشان‌دهنده کم‌انگیزشگی سیستم عصبی مرکزی در اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است (۹).

یکی از مسائل شایع در زمینه درمان کودکان، دریافت تشخیص اختلال

نحوه انجام کار به طور کامل برای کودک شرح داده شد. سپس، بعد از تنظیم صندلی و نصب الکترودها امواج مغزی خط پایه ثبت گردید. همچنین از همه کودکان، آزمایش مدفوع به روش‌های میکروسکوپی مستقیم با سرم فیزیولوژی و لوگل و همچنین روش تغلیظ (فرمل اتر) به منظور تشخیص کیست، تروفوزوئیت تک یاختگان و همچنین تشخیص تخم، بند و یا لارو کرم‌های روده‌ای انجام گرفت. روش معمول تشخیص آزمایشگاهی انگل‌های روده‌ای، آزمایش میکروسکوپی مدفوع است که به روش مستقیم تهیه لام مرطوب از مدفوع تازه و یا به روش‌های تغلیظ رسوب گذاری و یا شناورسازی انجام می‌شود. از آنجائی که دفع تخم یا لارو کرم‌ها و همچنین کیست تک یاخته‌ها ممکن است به طور متناوب باشد، آزمایش مدفوع حداقل ۳ بار در سه روز مختلف تکرار شد. انجام این تست در آزمایشگاه، توسط متخصصین این حوزه انجام گرفت. همچنین با همکاری والدین، نمونه لازم جهت تست اسکاچ به منظور تعیین آلودگی به اکسیور اخذ و نمونه در آزمایشگاه بررسی گردید. در انتها داده‌ها با آزمون رگرسیون لجستیک در نرم‌افزار SPSS-23 تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین سنی ۱۲۰ نفر کودک ۷ تا ۱۱ ساله در هر سه گروه بین ۸ تا ۹ سال قرار دارد و جنسیت نیز تقریباً به صورت برابر در هر سه گروه تقسیم شده است. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است.

چگونگی رشد و تحول کودک و نحوه عملکرد وی در مدرسه شامل (تاریخچه پزشکی، جزییاتی درباره داروهای مصرفی، خواب، ورزش و رژیم غذایی) و خانواده (شامل بررسی شغل والدین، همشیرها و بررسی وجود علایم روان پزشکی در کل خانواده) بود.

مقیاس درجه‌بندی Conners-فرم گزارش والدین: ساخت این مقیاس در سال ۱۹۶۰ توسط Conners آغاز شد. این مقیاس درجه‌بندی برای اولین بار جهت ارزیابی تأثیر داروهای محرک روی کودکان بیش‌فعال و جهت تمیز کودکان بیش‌فعال از کودکان عادی ساخته شد. مقیاس درجه‌بندی Conners فرم معلم دارای ۲۸ سوال و ۷ سوال آن برای تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است. بدین منظور کسب میانگین ۱/۵ یا بالاتر در این مقیاس نشانه وجود اختلال است. پایایی این مقیاس در پژوهش‌های مختلف از ۰/۷۰ تا ۰/۹۰ گزارش شده است. فرم والدین این مقیاس دارای ۴۸ سوال است که والدین کودک آن را تکمیل می‌کنند. به دست آوردن میانگین ۱/۵ یا بالاتر بر وجود اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دلالت دارد. Conners و همکاران پایایی این مقیاس را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند (۱۰). در ایران، برای نمره کل، ضریب پایایی بازآزمایی ۰/۵۸ و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۳ گزارش شده است (۱۱).

ثبت امواج مغزی: ثبت امواج مغزی توسط دستگاه ProComp-2 BioGraph در ناحیه FCZ طبق نظام بین‌المللی ۲۰-۱۰ صورت گرفت. به این صورت که الکتروود اکتیو روی نقطه FCZ، الکتروود رفرنس روی گوش چپ و الکتروود گراند روی گوش راست گذاشته شد. ابتدا

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

گروه	جنسیت	میانگین سنی	درصد فراوانی	فراوانی
کودکان سالم	دختر	۸/۹ سال	۱۰	۷ سال ۱۲ نفر
			۳/۳	۸ سال ۴ نفر
			۶/۷	۹ سال ۸ نفر
	پسر		۶/۷	۱۰ سال ۸ نفر
			۶/۷	۱۱ سال ۸ نفر
کودکان مبتلا به انگل روده‌ای	دختر	۸/۶۲ سال	۷/۵	۷ سال ۹ نفر
			۸/۳	۸ سال ۱۰ نفر
			۱۰/۸	۹ سال ۱۳ نفر
	پسر		۲/۵	۱۰ سال ۳ نفر
			۴/۲	۱۱ سال ۵ نفر

با توجه به نتایج **جدول ۲**، میانگین و دامنه موج تتا در کودکان سالم کمتر از کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است.

میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی بعد از سنجش با دستگاه نوروفیدبک در سه گروه کودکان سالم، مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در **جدول ۲** ارائه شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار

گروه	متغیرها	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
سالم	امواج مغزی	۷/۳۶	۰/۹۸	۵/۱	۹/۲
انگلی روده‌ای	امواج مغزی	۱۱/۶۷	۳/۸۷	۶/۸	۲۱/۸
ADHD	امواج مغزی	۲۰/۱۶	۱۸/۴	۱۰/۴	۱۳۱

در این قسمت به منظور بررسی سئوالات پژوهش و بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی از آزمون رگرسیون لجستیک و تحلیل تشخیصی استفاده شد. برای بررسی این سوال که "امواج مغزی تا چه حد قادرند عضویت گروهی کودکان مبتلا به انگل‌های روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی را پیش‌بینی کنند؟" از آزمون آماری رگرسیون لجستیک چندوجهی استفاده گردید که نتایج آن در **جدول ۳** ارائه شده است.

در این قسمت به منظور بررسی سئوالات پژوهش و بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی از آزمون رگرسیون لجستیک و تحلیل تشخیصی استفاده شد. برای بررسی این سوال که "امواج مغزی تا چه حد قادرند عضویت گروهی کودکان مبتلا به انگل‌های روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی را پیش‌بینی کنند؟" از آزمون آماری رگرسیون لجستیک چندوجهی استفاده گردید که نتایج آن در **جدول ۳** ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج اطلاعات برازش مدل بهینه لجستیک چندگانه

مدل	معیار برازش مدل			آزمون‌های نسبت بخت	
	Log Likelihood -2			کای دو	درجه آزادی
مدل صفر	۲۶۳/۶۶۷				
مدل نهایی	۱۰۷/۰۹۶			۱۵۶/۵۷۱	۶
				۰/۰۰۰	

جدول ۴ برآورد پارامترهای مدل، تاثیر هر متغیر مستقل در مدل را نشان می‌دهد. مجذور نسبت ضریب هر متغیر (B) به خطای استاندارد آن (Std. Error) برابر آماره والد (Wald) است. اگر سطح معناداری آماره والد کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، پارامتر از صفر فاصله دارد یا به عبارتی پارامتر بر نتایج تاثیر گذار است.

جدول ۴ برآورد پارامترهای مدل، تاثیر هر متغیر مستقل در مدل را نشان می‌دهد. مجذور نسبت ضریب هر متغیر (B) به خطای استاندارد آن (Std. Error) برابر آماره والد (Wald) است. اگر سطح معناداری آماره والد کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، پارامتر از صفر فاصله دارد یا به عبارتی پارامتر بر نتایج تاثیر گذار است.

جدول ۴. برآورد پارامترهای مدل

گروه	B	Std. Error	Wald	df	P	Exp(B)
کودکان مبتلا به انگل روده‌ای	۲/۱۴۰	۳۰/۱۸۶	۰/۰۰۵	۱	۰/۹۴۳	
	موج تتا	۰/۶۵۵	۱۱/۳۹۵	۱	۰/۰۰۱	۹/۱۲۶
کودکان ADHD	۲۷/۳۲۰	۳۱/۶۸۰	۰/۷۴۴	۱	۰/۳۸۸	
	موج تتا	۰/۶۶۸	۱۳/۲۱۳	۱	۰/۰۰۰	۱۱/۳۵

متغیر پیش‌بینی کننده وجود دارد؟" از آزمون آماری تحلیل تشخیصی استفاده گردید که نتایج آن در جداول شماره ۷-۵ ارائه شده است.

جدول ۵ کارایی تابع تشخیص را با استفاده از آزمون لامبدای ویلکس نشان می‌دهد. این جدول آزمون برابری میانگین دو گروه متغیر وابسته را برای متغیر مستقل نمایش می‌دهد. آن چنان که ملاحظه می‌شود متغیر معنادار است؛ یعنی تفاوت متغیر به کار رفته، برای سه گروه کودکان سالم، مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی کاملاً آشکار است.

جدول ۵. آزمون کارایی تابع تشخیص (برابری میانگین گروه‌ها)

لامبدای ویلکس	F	Df ۱	Df ۲	P
موج تتا	۱۴/۳۴۳	۲	۱۱۷	۰/۰۰۰

پیش‌بینی می‌کند. به عبارتی نشان می‌دهد که میانگین سه گروه کودکان در حضور متغیر متفاوت می‌باشد و این تابع توانسته است ۶۵ درصد ($1 - 0/34 = 0/65$) از کل تغییرات میان این دو گروه را تبیین کند.

جدول ۶، درصد واریانس که توسط تابع تشخیص برآورد می‌شود را نشان می‌دهد و به آزمون معناداری مدل می‌پردازد. با نگاهی به جدول می‌توان فهمید که تابع معنادار است ($P = 0/000$) و سه گروه نامبرده را مشخص و

جدول ۶. لامبدای ویلکس

آزمون تابع	لامبدای ویلکس	خی دو	درجه آزادی	P
۱ تا ۲	۰/۳۴۹	۱۲۲/۰۰۴	۶	۰/۰۰۰
۲	۰/۹۸۸	۱/۴۰۹	۲	۰/۴۹۴

ساخته شده است؛ بنابراین صحت در پیش‌بینی عضویت گروهی را نشان می‌دهد. به طوری که کودکان سالم و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با ۸۵ درصد، بیشترین صحت را در پیش‌بینی داشته‌اند و کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای با ۵۲/۵ درصد، دومین رتبه صحت در پیش‌بینی را دارند و بر اساس مدل پیشنهادی به درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول ۷ میزان موفقیت تابع ممیزی را در دسته‌بندی صحیح مشاهدات نشان می‌دهد. این روش بر این فرض استوار است که نباید مشاهداتی را که قصد داریم پیش‌بینی کنیم، به عنوان جزئی از فرآیند طبقه‌بندی به حساب آوریم؛ بنابراین در این روش در هر مرحله هر مشاهده بر اساس تابعی طبقه‌بندی می‌شود که از روی سایر مشاهدات به جز خود آن مشاهده

جدول ۷. پیش‌بینی طبقه‌بندی

گروه	سالم	انگلی روده‌ای	ADHD	جمع
تعداد اصلی	سالم	۳۴	۶	۴۰
	انگلی روده‌ای	۱۱	۱۴	۴۰
	اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی	۰	۶	۴۰
درصد	سالم	۸۵	۱۵	۱۰۰
	انگلی روده‌ای	۲۷/۵	۵۲/۵	۱۰۰
	اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی	۰/۰	۱۵	۱۰۰

بحث

یافته‌هایی که در مورد کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای صورت گرفته است، بیشتر بر عملکرد شناختی کودکان به طور کلی معطوف است و همانند کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، به بررسی امواج مغزی به طور مجزا پرداخته نشده است. در پژوهشی مشخص شد کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی، نسبت به کودکان عادی نمرات پایین‌تری در آزمون‌های مربوط به عملکرد شناختی مانند وکسلر III کسب کردند (۱۲). نتایج مطالعات حاکی از آن است که بهبود شرایط بهداشتی در کودکان مبتلا به عفونت‌های روده‌ای، نقش مثبتی در بهبود رشد شناختی آنها دارد (۱۳). در واقع درمان بیماری‌های انگلی در کودکان دبستانی به بهبود عملکرد شناختی آنها منجر می‌گردد (۱۴). در ایران، نتایج پژوهش حاکی از این بود که عملکرد ذهنی دانش‌آموزان سالم بهتر از دانش‌آموزان مبتلا به انگل‌های روده‌ای بود (۱۵). آلودگی انگلی می‌تواند روی رشد، سلامت، وضعیت تغذیه‌ای و تکامل شناختی کودکان موثر باشد (۱۶). در تبیین این یافته باید عنوان کرد که وقتی یک گروه از نوروها (شاید صدها هزار) همزمان با هم شلیک می‌کنند اثری موجی شکل ایجاد می‌شود که موج مغزی نامیده می‌شود. این امواج ناشی از فعالیت‌های الکتروشمیایی مغز توسط پزشکان و سایر متخصصان به شکل الکتروانسفالوگرافی اندازه‌گیری و مطالعه شده است (۱۷).

با توجه به مطالب فوق، می‌توان به روشنی فهمید که افزایش امواج تتا در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی مسلماً اتفاق می‌افتد و قابل پیش‌بینی است. همچنین می‌توان از این گزاره‌ها در تشخیص، ارزیابی و درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بهره جست. حال چیزی که پژوهش فوق را از سایر پژوهش‌های قبلی متمایز می‌کند، بررسی این شاخص‌ها در کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای بود. علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع تشخیصی و درمانی آلودگی به انگل‌های روده‌ای از مهم‌ترین دلایل ابتلا، از کار افتادگی و کاهش نیروی کار، سوء تغذیه و کاهش رشد جسمی، هوشی و روانی به ویژه در افراد کم سن و سال محسوب می‌شوند (۱۷). از طرفی آلودگی به انگل‌های روده‌ای بسته به تعداد عوامل انگلی و به عبارتی بار انگلی و نحوه مقاومت و تغذیه میزبان، علائم و عوارض بسیار متنوعی دارد. در واقع انگل‌های روده‌ای، عموماً سیر آلودگی مزمن داشته و در صورت عدم تشخیص و شناسائی، فرد آلوده ممکن است مدت‌ها بدون بروز علائم واضح آلودگی بوده و باعث آلودگی نزدیکان و سایر افراد شود. همچنین افراد آلوده به طور بالقوه در معرض عوارض بسیار شدید و خطرناک این گونه عفونت‌ها از جمله اختلالات شدید گوارشی همانند اسهال می‌باشند (۱۹).

کودکی که از اسهال مزمن رنج می‌برد، از هوشیاری کمی برخوردار است و نمی‌تواند آزمایش‌ها را به خوبی انجام دهد. سوتغذیه و عفونت‌های انگلی می‌تواند سبب بروز مشکلات بهداشتی شده و به نوبه خود بر یادگیری و آموزش کودکان مدرسه‌ای تاثیر بگذارد، به عبارتی موجب کاهش رشد فکری و جسمی و در نهایت عقب‌ماندگی تحصیلی کودکان بشود (۲۰). بنابراین عفونت انگلی از عواملی است که به نحوی بر عملکرد شناختی تاثیر می‌گذارد. از آنجائی که تاثیر بدی تغذیه و کمبود آهن بر فعالیت ذهنی و رفتاری شناخته شده است، ممکن است تاثیر عفونت انگلی بر عملکردهای شناختی به علت کمبود مواد غذایی باشد. فعالیت‌های ذهنی که بیشتر تحت تاثیر قرار می‌گیرند، به حضور ذهن، توجه و دقت، یادگیری و حافظه مربوط می‌باشد. نکته قابل توجه، تاثیر سریع و قابل اندازه‌گیری درمان بر فعالیت مغزی است (۱۵).

همچنین یافته‌ها نشان داد که کودکان سالم و کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با ۸۵ درصد، بیشترین صحت را در پیش‌بینی داشته‌اند و کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای با ۵۲/۵ درصد، دومین رتبه صحت در پیش‌بینی را دارند و بر اساس مدل پیشنهادی به درستی طبقه‌بندی شده‌اند. این یافته همسو با یافته‌های پژوهش‌های است (۴، ۹، ۲۷-۲۱). در تبیین این یافته نیز باید عنوان کرد که الکتروانسفالوگرافی کمی به عنوان ابزاری برای ثبت امواج مغزی از طریق الکترودهایی است که به صورت سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ به سر وصل می‌شود. می‌توان با مقایسه الکتروانسفالوگرافی کمی فرد بیمار با الکتروانسفالوگرافی کمی افراد بهنجار، نابهنجاری‌های کارکرد مغز را شناسایی کرد و با تطبیق آن با الگوهای موجود، نوع اختلال را مشخص نمود. مطالعات صورت گرفته مبتنی بر تحلیل الکتروانسفالوگرافی کمی نشان می‌دهد که در نواحی پیشانی، مرکزی و خط میانی قشر مخ ۸۵ تا ۹۰ درصد از بیماران اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، فعالیت کمتری نسبت به افراد عادی وجود دارد (۲۸). بر اساس این نتایج، در بیماران اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی شاهد افزایش قدرت نسبی تتا، کاهش قدرت نسبی آلفا و بتا و افزایش نسبت‌های تتا به بتا در نواحی پیشانی، مرکزی و خط میانی قشر مخ هستیم (۲۸).

بنابراین الکتروانسفالوگرافی کمی یکی از فنون سنجش و درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است. مطالعاتی که از فن الکتروانسفالوگرافی کمی در تشخیص و درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی استفاده می‌کنند، اجماعاً نیم‌رخ مجزا نشان داده‌اند که مشخصه آن افزایش فعالیت امواج کند (تتا و دلتا) و کاهش قدرت امواج تند (بتا) است (۲۹). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در الکتروانسفالوگرافی کمی افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی تغییراتی دیده می‌شود و

افزایش موج تتا است، بیماری‌های مرتبط با انگل‌های روده‌ای نیز می‌توانند دارای چنین علائمی باشند. در واقع علائمی که یک فرد مبتلا به انگل روده‌ای از خود نشان می‌دهد، شباهت زیادی با علائم فرد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دارد که در صورت عدم بررسی دقیق‌تر می‌تواند منجر به اشتباه در ارزیابی و تشخیص گردد. بدیهی است زمانی که عملکرد در آزمون‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی فرد مبتلا به بیماری انگل روده‌ای مشابه با فرد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی باشد، علائم رفتاری‌ای که این دو اختلال نیز نشان می‌دهند، می‌تواند با هم هم‌پوشانی داشته باشد. لذا انجام آزمایشات مربوط به بیماری انگلی روده‌ای، قبل از شروع درمان برای فرد تشخیص داده شده به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، می‌تواند مفید و حائز اهمیت باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

به منظور حفظ ملاحظات اخلاقی، قبل از شروع پژوهش از والدین و همراهان کودکان رضایت‌نامه کتبی کسب شد و با احترام به اصل رازداری شرکت‌کنندگان، کلیه اسامی کدگذاری گردید. همچنین این پژوهش دارای کد اخلاقی از کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران به شناسه (IR.IUMS.FMD.REC.1397.008) است.

مشارکت نویسندگان

سمیه طریحی (نویسنده اول): ارائه طرح اولیه، گردآوری اطلاعات و داده‌ها، تجزیه تحلیل و تهیه مقاله ۳۵ درصد. شهرام واحدی (نویسنده دوم و مسئول) انجام مکاتبات و اصلاحات مقاله و ویرایش و نظارت بر مراحل اجرا ۲۵ درصد؛ سید محمود طباطبایی (نویسنده سوم) کمک به نگارش مقاله و نظارت بر آن ۲۰ درصد و دکتر رامتین حدیقی (نویسنده چهارم) کمک به انجام آزمایشات انگل‌شناسی و جمع‌آوری داده‌ها ۲۰ درصد.

منابع مالی

این مقاله از طرف هیچ‌گونه نهاد یا موسسه‌ای حمایت مالی نشده و تمام منابع مالی آن از طرف نویسندگان تأمین شده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان‌نامه با کد ۱۰۲۲۰۷۰۵۹۷۱۰۰۸، دکترای روان‌شناسی عمومی سیمیه طریحی به راهنمایی دکتر شهرام واحدی و دکتر سید محمود طباطبائی و مشاوره دکتر رامتین حدیقی می‌باشد. بدینوسیله از تمام کسانی که در انجام این پژوهش محققین را یاری

نسبت تتا به بتای آنها بالاتر از افراد غیر مبتلا است (۳۰). در حالی که امواج کند مغزی مانند تتا با میزان عملکرد کورتکس در انجام تکلیف رابطه معکوس دارد، امواج سریع مثل بتا مستقیماً با عملکرد کورتکس مرتبط است. در حالت کلی، در اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی کاهش فعالیت نواحی پیشانی مشخص شده است. افزایش امواج کند مغزی و کاهش فعالیت امواج سریع در نواحی مرکزی و پیشانی احتمالاً نشان‌دهنده کم‌انگیختگی سیستم عصبی مرکزی است (۲۹).

در مورد کودکان مبتلا به انگل روده‌ای نیز باید گفته شود که انگل‌های روده‌ای دارای انتشار جهانی و به عنوان مهم‌ترین مشکلات بهداشتی و اقتصادی در اغلب نقاط دنیا می‌باشند و زیان‌هایی که انگل‌ها در کاهش قدرت کار و تولید، ضریب هوش و رشد جسمانی به جوامع می‌رسانند، با توجه به تعداد افراد آلوده در دنیا بسیار چشمگیر است. اکثریت انگل‌های روده‌ای باعث اختلال در رشد ذهنی و تکامل شناختی کودکان می‌گردند و به طور کلی آلودگی به کرم‌های انگلی با عملکرد ضعیف شناختی، موفقیت‌های تحصیلی و توانایی و قدرت یادگیری در ارتباط است (۳۱). شاید برخلاف شیوع بالای بیماری‌های انگلی و همچنین پیشگیری بسیار سهل و آسان، آنچنان که باید این بیماری‌ها مهم در نظر گرفته نمی‌شوند و از این رو، علائم آن نیز به بیماری‌های مختلف نسبت داده می‌شود. پیوندهای احتمالی بین عفونت انگل و پیامدهای شناختی، کاهش حضور در مدرسه به دلیل بیماری و از دست دادن تمرکز است. آلودگی به انگل یک عامل بسیار مهم در تحلیل چند متغیره است که نشان‌دهنده تأثیر عفونت انگل بر شناخت، مستقل از تغذیه است. از طرفی، اثر منفی آلودگی انگل بر شناخت ممکن است با عدم حضور بالاتر از مدرسه به دلیل بیماری همراه باشد که افت وضعیت تحصیلی را نیز در پی خواهد داشت (۳۲). سو تغذیه ناشی از انگل‌ها می‌تواند بر عملکرد شناختی و در نتیجه بر عملکرد تحصیلی، کاهش توجه و مشکل در انجام تکالیف شناختی شود. کمبود آهن در کودکان با نمرات پایین در آزمون‌های رشد عقلی و حرکتی و همچنین افزایش تکانش‌گری، کاهش توجه و کاهش پاسخ‌گویی اجتماعی گردد. عفونت‌های شدید با غیبت از مدرسه و تکرار سال تحصیلی همراه است (۳۳)؛ بنابراین عفونت انگلی باعث اختلال در عملکرد حافظه و استدلال می‌شود. کودکانی که عملکرد شناختی آنها در اثر انگل روده‌ای مختل شده است، علاوه بر داروی مورد نیاز برای از بین بردن انگل روده‌ای، برای بازیابی عملکرد شناختی از دست رفته، به بهبودی و غنی‌سازی شناختی نیاز دارند (۳۴).

نتیجه‌گیری

در کل باید عنوان کرد که همان‌طور که بیش‌فعالی دارای الگوی از

تعارض منافع

نویسندگان مقاله حاضر اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در نگارش این پژوهش وجود ندارد.

نمودند و از دانشگاه آزاد اسلامی تبریز برای حمایت‌های بی‌دریغشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th Edition:DSM-5®. Arlington, VA:American Psychiatric Association;2013.
2. Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry. 11th ed. New York:Wolters Kluwer;2014.
3. Leclair J. The Physical environment. In: Soule BM, Larson EI, Preston GA, editors. Infections and nursing practice prevention and control. St. Louis, Missouri:Mosby Inc;1994. pp. 51-54.
4. Bogitsh BJ, Chenng T. Human parasitology. 7th ed. Sandiego,CA:Academic Press;1998.
5. Okyay P, Ertug S, Gultekin B, Onen O, Beser E. Intestinal parasites prevalence and related factors in school children, a western city sample-Turkey. *BMC Public Health*. 2004;4(1):1-6.
6. Shahmoradi A. Introduction to medical parasitology. Tehran:Agricultural Research, Education and Promotion Organization;1995.
7. Barkley R. Attentiondeficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment 2th ed. New York:The Guilford Press;1998.
8. Besharat MA, Hamidi S, Rostami R, Farahani H. The effectiveness of neurofeedback training on EEG among children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Contemporary Psychology, Biannual Journal of the Iranian Psychological Association*. 2012;7(1):3-16. (Persian)
9. Tavakkolizadeh J, Bolhari J, Mehryar AH, Dezhkam M. Epidemiology of attention deficit and disruptive behaviour disorders in elementary school children of Gonabad town, north east Iran (1996-1997). *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 1997;3(1):40-52. (Persian)
10. Khoushabi K, Pour Etemad H, Mohammadi M, Houman A, Biglarian A, Towfigh N. Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder and other co existing disorder among school students in Tehran [Research Project]. Tehran:University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences;2002. (Persian)
11. Alizadeh H. Attention deficit hyperactivity disorder, Features evaluate treatment. Tehran:Roshd;2008. (Persian)
12. Arns M, De Ridder S, Strehl U, Breteler M, Coenen A. Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: The effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: A meta-analysis. *Clinical EEG and Neuroscience*. 2009;40(3):180-189.
13. Duric NS, Assmus J, Gundersen D, Elgen IB. Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: A randomized and controlled clinical trial using parental reports. *BMC Psychiatry*. 2012;12(1):107.
14. Gevensleben H, Holl B, Albrecht B, Vogel C, Schlamp D, Kratz O, et al. Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2009;50(7):780-789.
15. Ghorbani A, Aliabadi F, Nazari MA, Akbarfahimi M. Study of neurofeedback effects on academic achievement of. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2015;9(3):1-8. (Persian)
16. Kaiser D, Othmer, S. Effects of neurofeedback on variables of attention in a large multi-center trial. *Journal of Neurotherapy*. 2000;1(4):5-15.
17. Khoushabi K, Shamsaee MM, Jadidi M, Nikkhah H, Basteh Hoseini S, Malek Khosravi G. A comparative study on the effectiveness of stimulant therapy (ritalin) neurofeedback, and parental management training and interaction of the three approaches on improving adhd and quality of mother-child communication. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2013;20(2):133-143. (Persian)

18. Kim J, Lee Y, Han D, Min K, Kim D, Lee C. The utility of quantitative electroencephalography and integrated visual and auditory continuous performance test as auxiliary tools for the attention deficit hyperactivity disorder diagnosis. *Clinical Neurophysiology*. 2015;126(3):532-540.
19. Sadati S, Afroz Gh, Rostami R, Behpajoo A, Shokoo-hi Yekta M, Ghobari Bonab B. Efficacy of neurofeedback on behavioral inhibition and impulsivity in students with ADHD. *Journal of Exceptional Children*. 2014;14(1):57-66. (Persian)
20. Perignon M, Fiorentino M, Kuong K, Burja K, Parker M, Sisokhom S, et al. Stunting, poor iron status and parasite infection are significant risk factors for lower cognitive performance in Cambodian school-aged children. *PLoS One*. 2014;9(11):e112605.
21. Khalid Ijaz M, R Rubino J. Impact of infectious diseases on cognitive development in childhood and beyond: Potential mitigational role of hygiene. *The Open Infectious Diseases Journal*. 2012;6(1):65-70.
22. Nga TT, Winichagoon P, Dijkhuizen MA, Khan NC, Wasantwisut E, Wieringa FT. Decreased parasite load and improved cognitive outcomes caused by deworming and consumption of multi-micronutrient fortified biscuits in rural Vietnamese schoolchildren. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2011;85(2):333-340.
23. Partoie F, Khalili G. Relationship between the incidence of intestinal parasites and mental performance in children. *Feyz*. 2002;5(4):34-41. (Persian)
24. Sterman MB. Physiological origins and functional correlates of EEG rhythmic activities: Implications for self-regulation. *Biofeedback and Self-regulation*. 1996;21:3-33.
25. Markell E, John DL, Kerotoski WA. Markell and Voge's medical parasitology. 8th ed. Philadelphia:WB Saunders Co;1999.
26. Callender J, Grantham-McGregor S, Walker S. Trichuris infection and mental development in children. *Lancet (British edition)*. 1992;339(8786):181-198.
27. Esmaili N, Arbabi M, Parastooei K. Relationship between pathogen intestinal parasitic infection and wasting and growth stunting. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2009;19(74):39-47. (Persian)
28. Clarke AR, Barry RJ, McCarthy R, Selikowitz M. EEG analysis in attention-deficit/hyperactivity disorder: A comparative study of two subtypes. *Psychiatry Research*. 1998;81(1):19-29.
29. Brown M. Diagnosis and treatment of children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Counseling and Development*. 2000;78(2):195-203.
30. Barry RJ, Clarke AR, Johnstone SJ. A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: I. Qualitative and quantitative electroencephalography. *Clinical Neurophysiology*. 2003;114(2):171-183.
31. Gungoren B, Latipov R, Regallet G, Musabaev E. Effect of hygiene promotion on the risk of reinfection rate of intestinal parasites in children in rural Uzbekistan. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007;101(6):564-569.
32. Levinger B. Nutrition, health, and learning: Current issues and trends. School Nutrition and Health Network Monograph Series. Boston, MA:Education Development Centre;1992.
33. Sternberg RJ, Powell C, McGrane P, Grantham-McGregor S. Effects of a parasitic infection on cognitive functioning. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 1997;3(1):67-76.
34. Burgess GC, Depue BE, Ruzic L, Willcutt EG, Du YP, Banich MT. Attentional control activation relates to working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*. 2010;67(7):632-640.

The effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on distress tolerance, body image, and mindfulness in women seeking cosmetic surgery

Amin Roustaei¹, Maryam Koushki², Saeid Yazdi-Ravandi³, Babolah Bakhshi Pour^{4*} , Omid Shokoh Far⁵

1. Department of Psychology, Payame Nour University, Tehran, Iran

2. Department of Psychology, Rudehen Branch, Islamic Azad University, Rudehen, Iran

3. Behavioral Disorders and Substance Abuse Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

4. Department of Counseling, Payame Nour University, Sari, Iran

5. Physician, Managing Director of Skin, Hair and Beauty Clinic, Tehran, Iran

Abstract

Received: 28 Jan. 2021

Revised: 6 Mar. 2021

Accepted: 19 Mar. 2021

Keywords

Mindfulness-based cognitive therapy

Distress tolerance

Physical self-concept

Mindfulness

Corresponding author

Babolah Bakhshi Pour, Department of Counseling, Payame Nour University, Sari, Iran

Email: Ba_bakhshipour@yahoo.com



doi.org/10.30514/icss.23.2.6

Introduction: One of the possible psychological variables in cosmetic surgery applicants is negative body self-concept (including thoughts, feelings, tendencies, and memories of the person concerning the body). Therefore, the present study aimed to investigate the effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on the components of anxiety tolerance, physical self-concept, and well-being in women seeking cosmetic surgery.

Methods: The research method was quasi-experimental with a pre-test-post-test design and control group. The population of the study consists of all women applying for cosmetic surgery who were referred to Shokoofeh Beauty clinic in the first six months of 2020. Among them, 40 people (20 people for each group) were selected by purposive sampling method and then were randomly divided into experimental and control groups. The experimental group received mindfulness-based cognitive therapy in eight ninety-minute sessions, and the participants in the control group did not receive training. Distress tolerance scale, body image concern inventory and mindful attention awareness scale were used to collect data. Data were analyzed using analysis of covariance in SPSS-24 statistical software.

Results: The results showed that there is a significant difference between the experimental and control groups in the distress tolerance, physical self-concept, and mindfulness. Accordingly, the mean scores of distress tolerance and consciousness of the experimental group compared to the control group increased significantly, and the mean scores of physical self-concept of the experimental group compared to the control group decreased significantly.

Conclusion: Due to the effect of this training in increasing the tolerance of distress and consciousness and reducing the negative physical self-concept of cosmetic surgery applicants, the results of research in this field can be used in practice in counseling centers and medical centers, so that in these centers workshops and training courses of mindfulness-based interventions should be considered for counselors and patients.

Citation: Roustaei A, Koushki M, Yazdi-Ravandi S, Bakhshi Pour B, Shokoh Far O. The effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on distress tolerance, body image, and mindfulness in women seeking cosmetic surgery. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):72-84.

Extended Abstract

Introduction

Today, cosmetic surgery is one of the most common surgeries globally, and its use is increasing more than ever. The International Society of Cosmetic Surgery (ISAPS) announced that in 2013, more than 23 million surgical

and non-surgical methods were performed in the world. In addition, Iran is one of the 10-top countries of cosmetic surgery in the world. Since cosmetic surgery is mainly done to change people's appearance and increase their

self-confidence, so it can be said that cosmetic surgery is the result of a specific psychological pattern. One of the possible psychological variables in cosmetic surgery applicants is negative body self-concept (including thoughts, feelings, tendencies, and memories of the person in relation to the body). Given the ability to control and manage the low negative emotions of people seeking surgery, and the fact that people with low distress levels have difficulty regulating and controlling their emotions when exposed to stress, it may be possible to tolerate confusion (inability to embrace the experience fully). It is considered an annoying and upsetting emotion as one of the possible variables in people applying for cosmetic surgery. The concept of consciousness (a quality of consciousness that is more precisely paying attention to a particular way, that is, purposeful, present, and non-judgmental to the inner and outer world of the mind) is probably related to the structure of the body image or concern for body image and subsequent tendency. Be involved in cosmetic surgery. On the other hand, one of the new therapeutic approaches that are significantly related to the variables of the present study is mindfulness-based cognitive therapy. Therefore, the current research aimed to investigate the effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on the components of distress tolerance, body self-concept, and well-being in women seeking cosmetic surgery.

Methods

The research method was quasi-experimental with a pre-test-post-test design and control group. The study's statistical population consists of all women applying for cosmetic surgery who were referred to Shokoofeh Beauty Clinic in the first six months of 2020. Among them, 40 people (20 people for each of the experimental and control groups) were selected by the purposive sampling method and were then randomly divided into experimental and control groups. The inclusion criteria were an applicant for

surgery, a high score in body self-concept, a low score in consciousness, and distress tolerance. The exclusion criteria were comorbid psychiatric disorders, drug use, and absenteeism in more than three medical counseling sessions. The participants in the experimental group received mindfulness-based cognitive therapy in eight ninety-minute sessions, and the participants in the control group did not receive training. Distress tolerance scale (Simons and Gaher, 2005), Littleton et al.'s Body image concern inventory (2005), and Brown and Ryan Mindful Attention Awareness Scale (2003) were used to collect data. After data collection, the collected data were analyzed by analysis of covariance in SPSS-24 statistical software.

Results

The mean and standard deviation of the age of subjects in the experimental and control groups, respectively, were 31.76 ± 7.28 , 32.44 ± 8.16 . In terms of education, in the experimental group, 12 people had diplomas, six people had bachelor's degrees, and two people had master's degrees. Ten people had diplomas in the control group, eight had bachelor's degrees, and two people had master's degrees. Before analyzing the data, the assumptions of multivariable parametric covariance analysis, Kolmogorov-Smirnov test was used to check the normality of the data. The results of Kolmogorov-Smirnov test showed that the variables of distress tolerance ($Z=0.91$; $P=0.18$), body self-concept ($Z=0.93$; $P=0.27$), and mindfulness ($Z=0.85$; $P=0.24$), were not significant and; thus, the distribution of variables follows the normal one ($P<0.05$).

Also, to test the assumption of homogeneity of variance matrix, covariance box test was used. The results of Box test showed (Box's $M=4.76$; $P=0.512$) the significance level is greater than 0.05. Therefore, the assumption of homogeneity of variance matrices is established. The results of the analysis of covariance in Table 3 showed a significant difference between the experimental and control

groups in terms of distress tolerance, body self-concept, and mindfulness. The mean scores of distress tolerance and mindfulness of the experimental group compared to the control group increased significantly, and the mean scores of body self-concept of the experimental group compared to the control group decreased significantly.

Conclusion

According to the results of this study, it can be said that mindfulness-based interventions are a systematic and intensive approach that aims to acquire new types of control and wisdom based on internal capabilities for relaxation, attention, awareness, and insight. Also, due to the effect of this training in increasing the tolerance of distress and consciousness and reducing the negative physical self-concept of cosmetic surgery applicants, the results of research in this field can be used in practice in counseling centers and medical centers so that in these centers, workshops and training courses of mindfulness-based interventions should be considered for counselors and patients.

Like other studies, the present study has some limitations. For example, due to the lack of long-term access to the cosmetic surgery applicant, it was impossible to conduct a follow-up period to evaluate the continuity of effectiveness. Also, the sample was selected only from the cosmetic surgery applicant of Shokoofeh Clinic in Tehran, and this issue generalizes the results with caution. In line with the limitations of this study, it is suggested that in order to investigate the long-term effects of mindfulness-based cognitive therapy, follow-up studies are performed, and for further generalizability, research is conducted on a larger sample size of cosmetic surgery applicants.

Ethical Considerations

All subjects who received information about the study could leave the study at any time. They were assured that all information would remain confidential and would only be used for research purposes. For privacy reasons, the subjects' details were not recorded. In the end, all of them received informed consent.

Table 1. Results of univariate analysis of covariance on post-test scores of distress tolerance, physical self-concept, and mindfulness

Variables	Sum of Squares	Df	Mean Squares	F	P	ETA
Distress tolerance	697.01	1	697.01	49.28	0.001	0.68
Physical self-concept	567.32	1	567.32	38.18	0.001	0.51
Mindfulness	602.41	1	602.41	42.15	0.001	0.58

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All subjects received information about the study and could leave the study at any time. They were assured that all information would remain confidential and would only be used for research purposes. For privacy reasons, the subjects' details were not recorded. In the end, all of them received informed consent.

Authors' contributions

Amin Roustaei and Babolah Bakhshi Pour: Defined the concepts in choosing the subject and designing the study. All authors performed a search of the research literature and background. Maryam Koushki and Omid Shokoh Far: Collected and analyzed data. Writing and drafting: Saeid Yazdi-Ravandi and Amin Roustaei. All authors dis-

cussed the results and participated in the preparation and editing of the article's final version.

Funding

No financial support has been received from any organization for this research.

Acknowledgments

We would like to thank all the staff and clients of Shokoofeh clinic who helped us in this research.

Conflict of interest

This study did not have any conflict of interest.

اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری در زنان متقاضی جراحی زیبایی

امین روستائی^۱، مریم کوشکی^۲، سعید یزدی راوندی^۳، باب‌الله بخشی پور^{۴*}، امید شکوه فر^۵

۱. گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲. گروه روان‌شناسی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. مرکز تحقیقات اختلالات رفتاری و سوء‌مصرف مواد، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۴. گروه مشاوره، دانشگاه پیام نور، ساری، ایران

۵. پزشک، مدیر مسئول کلینیک پوست، مو و زیبایی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: از آن جایی که جراحی‌های زیبایی بیشتر برای تغییر ظاهر افراد و افزایش اعتماد به نفس آنها انجام می‌شود، می‌توان گفت در متقاضیان جراحی زیبایی، تحمل آشفتگی و بهشیاری پایین و خودپنداره بدنی منفی بالا است. هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر مولفه‌های تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری در زنان متقاضی جراحی زیبایی بود.

روش کار: پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه پژوهش را کلیه زنان متقاضی جراحی زیبایی که در شش ماه اول سال ۱۳۹۹ به درمانگاه زیبایی شکوفه شهر تهران مراجعه کردند، تشکیل دادند. از بین آنها ۴۰ نفر (۲۰ نفر در گروه) به روش نمونه‌گیری هدفمند، انتخاب شدند سپس به صورت کاملاً تصادفی در دو گروه آزمایش و گروه گواه گمارده شدند. گروه آزمایش در هشت جلسه نود دقیقه‌ای، آموزش ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی را دریافت نمودند اما گروه کنترل آموزشی دریافت نکردند. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری استفاده شد. داده‌ها با آزمون تحلیل کوواریانس در نرم‌افزار آماري SPSS-24 تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد پس از کنترل پیش‌آزمون بین دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی منفی و بهشیاری تفاوت معنادار وجود دارد. یعنی، میانگین نمرات تحمل پریشانی و بهشیاری گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به طور معناداری افزایش و میانگین نمرات خودپنداره بدنی منفی به طور معناداری کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری: با توجه به تاثیر این مداخله در افزایش تحمل پریشانی و بهشیاری و کاهش خودپنداره بدنی منفی متقاضیان جراحی زیبایی می‌توان کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مبتنی بر ذهن آگاهی برای مشاوران مراکز و بیماران در نظر گرفته شود.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۹

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۱۶

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۹

واژه‌های کلیدی

شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی

تحمل پریشانی

خودپنداره بدنی

بهشیاری

نویسنده مسئول

باب‌الله بخشی پور، گروه مشاوره، دانشگاه پیام

نور، ساری، ایران

ایمیل: Ba_bakshshipour@yahoo.com



doi.org/10.30514/ics.23.2.6



مقدمه

در قرن بیستم مخصوصاً در چند دهه اخیر زیبایی به عنوان مجموعه‌ای از مؤلفه‌هایی چون تناسب اندام، آرایش، پوشش و جذابیت و بی‌نقص بودن تعریف می‌شود (۱). تلفیق زیبایی با دستاوردهای صنعتی و پزشکی باعث شده است زیبایی دیگر تنها یک مشخصه طبیعی و زیستی نباشد و ویژگی اکتسابی پیدا کند (۲). امروزه جراحی زیبایی به عنوان یکی از شایع‌ترین اعمال جراحی در سطح جهان مطرح است که میزان بهره‌گیری

از آن رو به فزونی است (۳). انجمن بین‌المللی جراحی زیبایی ((ISAPS) International Society of Aesthetic Plastic Surgery) اعلام کرد: در سال ۲۰۱۳ بیش از ۲۳ میلیون عمل جراحی و روش غیرجراحی زیبایی در دنیا انجام شده است که ایران در میان ۱۰ کشور اول دنیا است. میزان جراحی‌های بینی در ایران هفت برابر آمریکا بوده (سالانه بیش از ۸۰ هزار مورد) (۴). از آنجایی که زنان در مقایسه با مردان نسبت به

وضعیت زیبایی و ظاهری خود و آنچه به چشم می‌آید دقت بیشتری دارند این توجه وافر آنان را و می‌دارد تا رفتارهایی به منظور تطبیق ویژگی‌های بدن با الگوهای فرهنگی زیبایی چهره و اندام اتخاذ کنند (۵).

از آنجایی که جراحی‌های زیبایی بیشتر برای تغییر ظاهر افراد و افزایش اعتماد به نفس آنها انجام می‌شود، بنابراین می‌توان گفت جراحی زیبایی پیامد یک الگوی روان‌شناختی معین است (۶). یکی از متغیرهای روان‌شناختی محتمل در متقاضیان جراحی زیبایی، خودپنداره بدنی منفی می‌باشد (۷). خودتوصیف‌گری بدنی یا به عبارت دیگر خودپنداره بدنی (Body Image) که شامل افکار، احساسات، گرایش‌ها و خاطرات فرد در ارتباط با بدن است، موجب می‌شود فرد یک مفهوم کلی از بدن خود در ذهن داشته باشد (۸). در تصویر کلی، خودپنداره چندبعدی است و دارای چند سطح از خود می‌باشد. تصویر بدنی به عنوان یکی از جنبه‌های بسیار مهم خودپنداره مطرح است (۹). خودپنداره بدنی، به عنوان یکی از عوامل مؤثر در توسعه رفتاری، نقش تعیین‌کننده‌ای در تکامل شناختی و عاطفی فرد دارد. خودپنداره بدنی به عنوان ادراک فرد از اندازه و تناسب بدن است که با تفکر و احساس و دیدگاه سایر افراد نسبت به بدن او همراه است (۱۰). نارضایتی از تصویر بدن به عنوان انگیزه اولیه برای انجام عمل‌های جراحی در نظر گرفته می‌شود. مطالعه متقاضیان جراحی زیبایی نشان داده است که قبل از عمل جراحی، نارضایتی از تصویر تن به مقدار زیادی در آنها مشاهده شده است (۱۱، ۱۲).

با توجه به پژوهش‌های انجام شده، افراد متقاضی جراحی توانایی کنترل و مدیریت هیجان منفی پایینی دارند (۱۳). از طرفی با توجه به این که افراد دارای تحمل پریشانی پایین هنگام قرار گرفتن در معرض فشار روانی و تنش در تنظیم و کنترل هیجان‌های خود دچار مشکل می‌گردند (۱۴)، بنابراین شاید بتوان تحمل آشفتگی را یکی از متغیرهای محتمل در افراد متقاضی جراحی زیبایی دانست. تحمل پریشانی (Distress tolerance) به صورت ناتوانی در احاطه کامل بر تجربه هیجان آزارنده و ناراحت‌کننده تعریف می‌شود. این متغیر چگونگی پاسخ‌دهی افراد به عاطفه منفی گفته می‌شود (۱۵). افراد دارای تحمل آشفتگی پایین؛ تمام توجه‌شان را جلب آشفتگی می‌کنند، زیرا توانایی‌های مقابله‌ای خود با هیجانات را دست کم می‌گیرند، وجود هیجان را نمی‌پذیرند و از وجود آن احساس شرم و آشفتگی می‌کنند، سعی در جلوگیری از هیجانات منفی و تسکین فوری هیجانات منفی تجربه شده دارند (۱۶). بازنمایی این آشفتگی به صورت حالت هیجانی است که در اغلب موارد با تمایل با انجام عمل در جهت رهایی از آن تجربه هیجانی مشخص می‌گردد که ممکن است یکی از این راه‌ها استفاده از راهبردهای ناسازگارانه شناختی و در نهایت منجر به استفاده

از اعمال جراحی زیبایی به عنوان یکی از روش‌های جبرانی ذکر شده شود (۱۷). در واقع عدم تحمل پریشانی باعث می‌شود احساسات فرد بر عقل و منطقش غلبه داشته باشد و فرد در موقعیت‌های مختلف تنها با تکیه بر جو احساسی محیط و بدون توجه به راه‌حل‌های منطقی ممکن تصمیم‌گیری کند. به نوعی می‌توان گفت مواجهه افراد با تحمل پریشانی هیجانی پایین با عاطفه منفی منجر به تقویت تصویر بدنی منفی در فرد شده و فرد به جای انتخاب راه‌حل مناسب برای مقابله با عاطفه منفی به سراغ انجام جراحی زیبایی می‌رود (۱۷).

تصور می‌شود مفهوم بهشیاری (Mindfulness) با سازه تصویر بدن یا نگرانی در مورد تصویر بدن و به دنبال آن گرایش به سمت جراحی زیبایی نقش داشته باشد (۱۸). بهشیاری تمرین تمرکز توجه به تجربه حال حاضر بدون قضاوت کردن آن است (۱۹). بهشیاری کیفیتی از هشیاری است که به طور دقیق‌تر توجه کردن به شیوه خاص یعنی هدفمند، در لحظه حاضر و غیر قضاوتی به دنیای درون و برون روانی است (۲۰). بهشیاری در تضاد با فرآیندها و رفتارهایی است که تصور می‌شود موجب حفظ و افزایش نگرانی از تصویر بدن می‌شوند. بهشیاری در درجه اول متمرکز بر رسیدن به یک هدف یا حالت ایده‌آل نیست، بلکه پذیرش حالت فعلی را ترویج می‌دهد. به عبارت دیگر به جای تلاش برای رسیدن به ظاهر ایده‌آل، پذیرش ظاهر فعلی را ترویج می‌دهد. در درجه دوم بهشیاری توانایی در تماس ماندن با یک تجربه نامیده می‌شود، بنابراین در تضاد با اجتناب از بدن است. نکته مهم این که بهشیاری، شفقت و توجه بدون قضاوت را پرورش می‌دهد که این مخالف با اصل چک کردن بدن که یک فرآیند ارزیابی خودانتقادی و به شدت قضاوت‌کننده است، می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود که افزایش بهشیاری موجب کاهش نگرانی از تصویر بدن و به دنبال آن کاهش گرایش به سمت جراحی زیبایی گردد (۲۱).

نظریه‌ها و رویکردهای مختلف سعی کرده‌اند به ارائه روان‌درمانی‌ها و آموزش‌های روانی به بهبود حالات انسانی کمک کنند (۲۲، ۲۳). یکی از رویکردهای درمانی جدید که قرابت قابل توجهی با متغیرهای پژوهش حاضر دارد، شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی (MBCT) شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی، مفهوم ذهن آگاهی را با اصول نظریه شناختی-رفتاری درهم می‌آمیزد. این رویکرد عناصری از درمان شناختی را در بر می‌گیرد که باعث جدا شدن دیدگاه فرد از افکارش می‌گردند، مثلاً اظهاراتی چون "افکار واقعیت نیستند"، "من افکارم نیست". ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی، بر مهارت‌های پیشگیری از عود شناختی-رفتاری (مثلاً شناسایی کردن موقعیت‌های پر خطر و

دریافت کردند، در هر مقطع زمانی، می‌توانستند مطالعه را ترک کنند. این اطمینان به آنان داده شد که تمام اطلاعات محرمانه خواهد ماند و فقط برای امور پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به منظور رعایت حریم خصوصی، مشخصات آزمودنی‌ها ثبت نشد. در پایان از همه آنان رضایت آگاهانه دریافت شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری استفاده شد. داده‌ها با آزمون آماری تحلیل کوواریانس در نرم‌افزار آماری SPSS-24 تجزیه و تحلیل شدند.

پرسشنامه تحمل پریشانی

این مقیاس که توسط Simons و Gaher تهیه شده است (۱۴). ماده‌های این مقیاس، تحمل پریشانی هیجانی، ارزیابی ذهنی پریشانی، میزان توجه به هیجان‌های منفی در صورت وقوع و اقدام‌های تنظیم‌کننده برای تحمل پریشانی ارزیابی می‌کنند و ۱۵ ماده و چهار خرده‌مقیاس تحمل پریشانی هیجانی، جذب شدن به وسیله هیجان‌های منفی، ارزیابی ذهنی پریشانی و تنظیم تلاش‌ها در راستای کاهش پریشانی، دارد. ماده‌های این مقیاس برحسب یک طیف پنج درجه‌ای لیکرت مرتب شده‌اند و نمره‌های بالا در این مقیاس نشان‌دهنده تحمل پریشانی بالا است (۱۴). Simons و Gaher (۱۴) ضریب آلفای کرونباخ این مقیاس را ۰/۸۲؛ و شمس و همکاران ضرایب آلفای کرونباخ و بازآزمایی این ابزار را به ترتیب ۰/۶۷ و ۰/۷۹ گزارش کرده‌اند (۱۶).

پرسشنامه خودپنداره بدنی

این پرسشنامه در سال ۲۰۰۵ توسط Littleton و همکاران طراحی شد. این آزمون حاوی ۱۹ پرسش است که هر پرسش دارای پنج گزینه است که از ۱ (هرگز) تا ۵ (همیشه) نمره‌گذاری می‌شود. حداقل و حداکثر نمره هر آزمودنی در این پرسشنامه به ترتیب ۱۹ و ۹۵ است. نمرات بالاتر در این مقیاس نشان‌دهنده سطوح بالای نگرانی آزمودنی در ارتباط با بدن خود است. Littleton و همکاران ضریب آلفای کرونباخ این پرسشنامه را ۰/۹۳ گزارش کردند (۲۸). در ایران بساک‌نژاد روایی این آزمون را بر اساس همسانی درونی به روی آلفای کرونباخ ۰/۹۵ گزارش کردند (۲۹).

پرسشنامه بهشیاری

این پرسشنامه توسط Brown و Ryan در سال ۲۰۰۳ که شامل ۱۵ عبارت است به منظور سنجش بهشیاری ساخته شده و دامنه پاسخ ۶ درجه‌ای از ۱ (تقریباً همیشه) تا ۶ (تقریباً هیچ وقت) دارد. حداقل نمره و حداکثر نمره آن به ترتیب ۱۵ و ۹۰ است. در این مقیاس هرچه نمره

آموزش مهارت‌های مقابله‌ای) و مراقبه ذهن آگاهانه محوریت پیدا کرده است. تمرین‌های ذهن آگاهی به دنبال افزایش پذیرش و آگاهی متمایز از طریق تمرکز خاص بر ناراحتی‌های جسمی و هیجانی است (۲۴). پژوهش‌های مختلفی اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی را بر تحمل پریشانی، تصویر بدنی در بیماران مختلف نشان داده‌اند. به عنوان مثال؛ جعفرپور و همکاران در پژوهشی نشان دادند که آموزش شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی به شیوه گروهی به طور معناداری منجر به کاهش نگرانی از تصویر بدنی و افسردگی در بیماران مبتلا به سرطان می‌گردد (۲۵). همچنین موسوی و همکاران در پژوهش به اثربخشی ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی در بهبود تصویر بدنی در ورزشکاران بدن‌ساز اشاره داشتند (۲۶). صفا و همکاران نیز در پژوهشی نشان دادند که ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی تأثیر قابل توجهی بر مؤلفه‌های تحمل پریشانی دارد (۲۷).

با توجه به سیر صعودی شمار متقاضیان جراحی زیبایی که می‌تواند پیامدهای روان‌شناختی وخیمی به همراه داشته باشد و از سوئی دیگر نقش قابل توجه عوامل روان‌شناختی در گرایش به جراحی زیبایی، پژوهش در زمینه شناسایی روش‌های درمانی موثر در حل مشکلات روان‌شناختی این افراد از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد. لذا پژوهش حاضر به دنبال بررسی اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر مولفه‌های تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری در زنان متقاضی جراحی زیبایی بود.

روش کار

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه زنان متقاضی جراحی زیبایی که در شش ماه اول سال ۱۳۹۹ به درمانگاه زیبایی شکوفه مراجعه کردند، تشکیل دادند. از بین آنها ۴۰ نفر (۲۰ نفر به ازای هر یک از گروه‌های آزمایش و گواه) به روش نمونه‌گیری هدفمند، انتخاب شدند، سپس به صورت کاملاً تصادفی در دو گروه آزمایش و گروه گواه تقسیم شدند. ملاک‌های ورود عبارت بودند از: متقاضی عمل جراحی بودن، نمره بالا در خودپنداره بدنی، نمره پایین در بهشیاری و تحمل پریشانی. ملاک‌های خروج از پژوهش نیز، داشتن اختلالات حاد روان‌پزشکی، مصرف دارو و غیبت در بیش از دو جلسه از جلسات درمانی بود. شرکت‌کنندگان گروه آزمایش در هشت جلسه نود دقیقه‌ای، آموزش ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی را دریافت نمودند اما شرکت‌کنندگان گروه کنترل آموزشی دریافت نکردند. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی: کلیه آزمودنی‌ها اطلاعاتی در مورد پژوهش

آزمودنی بیشتر باشد، بیانگر سطوح بالایی از بهشیاری است. همسانی درونی سؤال‌های آزمون بر اساس ضریب آلفای کرونباخ از ۰/۸ تا ۰/۸۷ گزارش شده است (۳۰). آلفای کرونباخ برای پرسش‌های نسخه فارسی این مقیاس در مورد یک نمونه ۷۲۳ نفری از دانشجویان ۰/۸۱ محاسبه شده است (۳۱).

پروتکل درمانی به کار رفته در پژوهش حاضر، درمان ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمان استخراج شده از کتاب راهنمای عملی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی تألیف Segal و همکاران می‌باشد (جدول ۱). این پروتکل درمانی در ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای به صورت هفته‌ای یک‌بار انجام می‌شود (۳۲).

جدول ۱. خلاصه جلسات درمان ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی

جلسات	توضیحات
اول	معارفه، آشنایی با قوانین گروه، مرور درمان و اهداف این برنامه، تمرین خوردن یک کشمش همراه با ذهن آگاهی، آموزش و تمرین مراقبه واریسی بدن
دوم	بررسی تکالیف جلسه قبل و موانع اجرای آن، ارائه توضیحاتی جهت غلبه بر موانع، تمرین مراقبه واریسی بدن و تنفس همراه با ذهن آگاهی و تفکر در مورد تمرینات
سوم	انجام حرکات جسمی همراه با ذهن آگاهی
چهارم	ماندن در زمان حال
پنجم	پذیرش و اجازه دادن با مراقبه نشسته
ششم	مراقبه نشسته، هشیاری نسبت به تجارب روزانه و کار و جلوگیری از عود شخصی
هفتم	تهیه فهرستی از فعالیت‌های مطلوب روزانه و فعالیت‌های که احساس ناخوشایند به فرد می‌دهد، تمرین تنفس سه دقیقه‌ای به علاوه طرح یک مشکل طی تمرین و کشف تأثیر آن روی ذهن و بدن
هشتم	مرور آنچه در جلسات درمان فرا گرفته شده

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سن آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب $31/76 \pm 7/28$ ؛ $32/44 \pm 8/16$ بود. از نظر تحصیلات در گروه آزمایش ۱۲ نفر دیپلم، ۶ نفر کارشناسی، ۲ نفر کارشناسی ارشد داشتند و در گروه کنترل نیز ۱۰ نفر دیپلم، ۸ نفر کارشناسی و ۲ نفر کارشناسی ارشد داشتند.

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری در گروه‌های آزمایش و کنترل ارائه شده است.

پیش از تحلیل داده‌های مربوط به فرضیه‌ها، برای اطمینان از این که داده‌های این پژوهش مفروضه‌های تحلیل کوواریانس را برآورد می‌کنند، به بررسی مفروضه‌های آن پرداخته شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. نتایج این آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که متغیرهای تحمل پریشانی ($P=0/18$ ؛ $Z=0/93$)، خودپنداره بدنی ($P=0/27$ ؛ $Z=0/93$) و بهشیاری ($P=0/24$ ؛ $Z=0/85$) از توزیع بهنجار بودن تبعیت می‌کند ($P>0/05$). همچنین، جهت بررسی مفروضه همسانی ماتریس‌های واریانس،

کوواریانس از آزمون باکس استفاده شد. نتایج آزمون باکس نشان داد $P=0/512$ ؛ $Box's M=4/76$ سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین، مفروضه همسانی ماتریس‌های واریانس، کوواریانس برقرار است. علاوه بر این، جهت بررسی مفروضه همگنی واریانس‌های خطا از آزمون لوین استفاده شد و نتایج نتایج نشان داد مفروضه همگنی واریانس‌ها برای متغیرهای تحمل پریشانی ($P=0/314$ و $F=1/05$)، خودپنداره بدنی ($P=0/142$ و $F=3/23$) و بهشیاری ($P=0/243$ و $F=1/69$) برقرار است.

همان‌طور که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد پس از کنترل پیش‌آزمون بین دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر تحمل پریشانی ($F=49/28$ و $P=0/001$)؛ خودپنداره بدنی ($F=38/18$ و $P=0/001$) و بهشیاری ($F=42/15$ و $P=0/001$) تفاوت معنادار وجود دارد. یعنی، میانگین نمرات تحمل پریشانی و بهشیاری گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به طور معناداری افزایش و میانگین نمرات خودپنداره بدنی گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به طور معناداری کاهش یافته است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمره تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری

متغیر	مرحله	گروه	میانگین	انحراف معیار
تحمل پریشانی	پیش آزمون	آزمایش	۲۴/۳۸	۴/۸۲
		کنترل	۲۴/۷۶	۴/۹۸
	پس آزمون	آزمایش	۳۹/۲۱	۸/۵۳
		کنترل	۲۴/۵۱	۴/۵۵
خودپنداره بدنی	پیش آزمون	آزمایش	۴۸/۹۲	۱۴/۴۰
		کنترل	۳۷/۲۶	۹/۹۴
	پس آزمون	آزمایش	۳۹/۴۸	۱۱/۴۰
		کنترل	۳۷/۷۴	۱۰/۰۸
بهشیاری	پیش آزمون	آزمایش	۵۱/۸۶	۱۴/۷۸
		کنترل	۴۹/۳۲	۱۳/۲۶
	پس آزمون	آزمایش	۶۱/۹۰	۱۸/۲۸
		کنترل	۴۸/۵۵	۱۳/۰۶

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری روی نمره‌های پس آزمون تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مربع میانگین	F	P	اندازه اثر
تحمل پریشانی	۶۹۷/۰۱	۱	۶۹۷/۰۱	۴۹/۲۸	۰/۰۰۱	۰/۶۸
خودپنداره بدنی	۵۶۷/۳۲	۱	۵۶۷/۳۲	۳۸/۱۸	۰/۰۰۱	۰/۵۱
بهشیاری	۶۰۲/۴۱	۱	۶۰۲/۴۱	۴۲/۱۵	۰/۰۰۱	۰/۵۸

بحث

اساس تجربه‌های خودش و جهان شکل می‌گیرد و با الگوهای شناختی و باورهای هسته‌ای خود پدیدار می‌شود (۳۳). بر اساس نظریه‌های شناختی، نگرانی‌ها و باورهای هسته‌ای در سوگیری‌های فردی جزئی از فرایند اطلاعات هستند و فرایند اطلاعات سوگیری شده برای افراد دارای اختلال تصویر بدنی به مرور زمان عادی می‌شوند. این فرایند سوگیری شده ذهن را اشغال می‌کند و واقعیت فردی را منحرف و محدود می‌سازد و مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی از طریق کاهش سوگیری‌ها می‌تواند به بهبود تصویر بدنی منجر شود (۲۶).

از دیگر نتایج پژوهش حاضر این بود که شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی منجر به افزایش بهشیاری در زنان متقاضی جراحی زیبایی شد. این یافته با یافته پژوهش‌های موسوی و همکاران (۳۴) و Wells

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر تحمل پریشانی، خودپنداره بدنی و بهشیاری در زنان متقاضی جراحی زیبایی انجام شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی منجر به کاهش خودپنداره بدنی منفی در زنان متقاضی جراحی زیبایی شد. این یافته با یافته پژوهش‌های حویزه و دشت بزرگی (۳۳)؛ جعفرپور و همکاران (۲۵) و موسوی و همکاران (۲۶) همسو می‌باشد. در تبیین این یافته می‌توان گفت مداخلات رفتاری و شناختی باعث بهبود تصویر بدنی و خودانگاره می‌شوند. اصلاح تجربی تصویر بدنی چندوجهی است و در جهت درمان کلیت فرد-بدن و ذهن-روان می‌باشد و در نهایت به پذیرش خود می‌انجامد. هر فردی بر

تضعیف فوری تجربه را تنظیم می‌کند و دچار از هم گسیختگی عملکرد می‌شود (۳۷).

مانند سایر مطالعات، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجهه بود. از جمله با توجه به عدم دسترسی بلندمدت به متقاضی جراحی زیبایی، اجرای دوره پیگیری به منظور ارزیابی تداوم اثربخشی میسر نشد. همچنین نمونه مورد نظر فقط از متقاضی جراحی زیبایی درمانگاه شکوفه تهران انتخاب شده بودند و این مسئله تعمیم نتایج را با احتیاط مواجهه می‌کند. در این راستا پیشنهاد می‌گردد به منظور بررسی اثرات طولانی مدت ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی، مطالعات پیگیرانه انجام شود و برای تعمیم‌پذیری بیشتر، پژوهش‌هایی در یک حجم نمونه بزرگتر از افراد متقاضی جراحی زیبایی انجام شود.

نتیجه‌گیری

با توجه نتایج این پژوهش، می‌توان گفت مداخله‌های مبتنی بر ذهن آگاهی نوعی رویکرد سیستمی و فشرده است که به منظور اکتساب انواع جدیدی از کنترل و خردمندی بر پایه توانمندی‌های درونی برای آرمیدگی، توجه کردن، آگاهی و بینش به کار می‌رود. با توجه به تاثیر این آموزش در افزایش تحمل پریشانی و بهشیاری و کاهش خودپنداره بدنی منفی متقاضیان جراحی زیبایی می‌توان از نتایج پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به صورت عملی در مراکز مشاوره و مراکز درمانی استفاده شود، به طوری که در این مراکز، کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مداخله‌های مبتنی بر ذهن آگاهی برای مشاوران مراکز و بیماران در نظر گرفته شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

کلیه آزمودنی‌ها اطلاعاتی در مورد پژوهش دریافت کردند، در هر مقطع زمانی، می‌توانستند مطالعه را ترک کنند. این اطمینان به آنان داده شد که تمام اطلاعات محرمانه خواهد ماند و فقط برای امور پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به منظور رعایت حریم خصوصی، مشخصات آزمودنی‌ها ثبت نشد. در پایان از همه آنان رضایت آگاهانه دریافت شد.

مشارکت نویسندگان

امین روستائی و باب‌الله بخشی‌پور: در انتخاب موضوع، طراحی مطالعه و تعریف مفاهیم نقش داشتند. جستجوی ادبیات و پیشینه پژوهشی توسط همه نویسندگان انجام گرفت. مریم کوشکی و امید شکوه‌فر: نسبت به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها اقدام کردند. نگارش و

(۳۵) همسو می‌باشد. در تبیین این یافته می‌توان گفت آموزش ذهن آگاهی تاکید زیادی روی یادگیری از طریق تجربه مستقیم (چرا که در بدن پرورش می‌یابد) دارد. با حمایت درمان‌گر، شرکت‌کنندگان طی تمرین‌ها و گفتگوها می‌توانند به شناسایی دقیق اعضای مورد نظر بدن خود بپردازند و می‌توانند با توصیف تجربه حسی خود در آن عضو بدن همراه شوند. این نقطه آغازی بر ادراک ماهیت مستقیم تجربه و آموزش بازگشت به آرامش مجدد در بدن است. جسم ما مناسب‌ترین و در دسترس‌ترین نقطه جهت ادراک مستقیم تجربه هیجان‌اتمان در همان لحظه و بودن در حال حاضر است (۳۴). شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی تلاش دارد فرایندهای فراشناختی‌ای که باعث حفظ وضعیت‌های ذهنی واکنشی و نشخواری غیرمؤثر می‌شود را اصلاح کند. آموزش ذهن آگاهی باعث ایجاد یک نگرش یا رابطه متفاوت با افکار، احساسات و عواطف می‌شود که شامل حفظ توجه کامل و لحظه به لحظه و داشتن نگرش همراه با پذیرش و به دور از قضاوت است (۱۹). بنابراین می‌توان گفت این درمان در تقویت بهشیاری نقش قابل توجهی دارد.

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی در افزایش تحمل پریشانی شرکت‌کنندگان در جلسات درمان مؤثر است، که با یافته پژوهش‌های قاسم بروجردی و همکاران (۲۷)، Hoppes (۳۶) و Brewer و همکاران (۳۷) همسو می‌باشد. در تبیین این یافته می‌توان گفت، افراد متقاضی جراحی توانایی کنترل و مدیریت هیجان منفی پایینی دارند و دیدگاهی منفی نسبت به هیجان‌ات دارند و وجود آن را نمی‌پذیرند (۱۳). از مهارت‌های تنظیم هیجان، توانایی آگاه شدن از هیجان‌ات و تفسیر درست احساسات بدنی مربوط به آنهاست (۳۶). مواجهه با هیجان منفی به جای اجتناب از آن در شرایط پریشانی از اهداف مهم ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی است. در روش‌های مبتنی بر ذهن آگاهی با به کارگیری روش‌های مراقبه‌ای، مانند ذهن آگاه شدن تنفس و افزایش آگاهی از موقعیت جهت کنار آمدن و بقا در زمان بحران استفاده می‌کند و باعث می‌شود فرد در بلندمدت و کوتاه‌مدت درد جسمی و عاطفی خود را تحمل کند (۳۶). آموزش مهارت ذهن آگاهی برای تشخیص این نکته است که هر اتفاقی در زمان حال روی می‌دهد و این باعث می‌شود بیماران در زمان حال حوادث را کمتر از آن میزان که ناراحت‌کننده هستند، دریافت کنند. این مطلب گویای این مهم است که فرد با آموزش روش‌های ذهن آگاهی مبتنی بر شناخت درمانی یک سازه فرا هیجانی به نام تحمل پریشانی را در خود افزایش می‌دهد. بدین ترتیب که نسبت به آن جلب توجه می‌کند، آن را ارزیابی می‌کند و وقتی نمی‌تواند شرایط را تغییر دهد آن را پذیرفته و تحمل می‌کند و هیجان‌ات به ویژه نیروی حاصل از تمایلات عمل در جهت اجتناب یا

تشکر و قدردانی

از کلیه پرسنل و مراجعان محترم درمانگاه شکوفه که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

این مطالعه برای نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی نداشته است.

منابع مالی

تهیه پیش‌نویس: سعید یزدی راوندی و امین روستائی. همه نویسندگان نتایج را مورد بحث قرار داده و در تنظیم و ویرایش نسخه نهایی مقاله مشارکت داشتند.

برای انجام این پژوهش از هیچ سازمانی کمک مالی دریافت نشده است.

References

1. Ghalehbandi MF, Afkham Ebrahimi A. Personality patterns in cosmetic rhinoplasty patients. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2004;9(4):4-10. (Persian)
2. Khanjani Z, Babapour J, Saba G. Investigating mental status and body image in cosmetic surgery applicants in comparison with non-applicants. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2012;20(2):237-248. (Persian)
3. Hwang PH. Surgical rhinoplasty: Recent advances and future direction. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2004;37(2):489-499.
4. Heidarkhani H, Hajiaghaei L, Rahmani Gh. The relationship between cultural capital and body management in women. *Journal of Women Culture*. 2012;5(18):55-56. (Persian)
5. Ronagh Sheshkelani M, Panah Ali A, Lotfi A, Ghavimi M, Ahmadpour Pournaki F. Comparison of body image and life satisfaction among patients undergoing cosmetic surgery and candidates for the surgery in maxillofacial department at Imam Reza Hospital in Tabriz. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2018;25(8):12-23. (Persian)
6. Isazadegan A, Soleymani E, Khosravian B, Sheikhi S. The comparison the social competence and emotional regulation in rhinoplasty cosmetic surgery applicants and normal individuals. *Studies in Medical Sciences*. 2016;27(9):735-743. (Persian)
7. Danesh S, Foroozandeh E. The big 5 and body image in cosmetic surgery applicants in Isfahan. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2018;(1):115-128. (Persian)
8. Brown P. Adult attachment styles relationship satisfaction and body dissatisfaction in women [PhD Dissertation]. Texas Denton Texas university;2011.
9. Raghbi M, Minakhany GH. Body management and its relationship with body image and self concept. *Knowledge & Research in Applied Psychology*. 2012;12(4):72-81. (Persian)
10. Cash TF. Body-images attitudes: Gestalt versus summing the parts. *Perceptual and Motor Skills*. 1989;69(1):17-18.
11. Khajeddin N, Izadi Mazidi S. Investigating the relationship between body image and tendency to perform rhinoplasty in female students. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2012;11(6):665-673. (Persian)
12. Cash FT, Smolak L. Body image: A handbook of science, practice, and prevention. 2nd ed. New York: The Guilford Press;2011.
13. Pourmohseni Koluri F, Shirmohammadi S. The comparison of self-concept, maladaptive schema and emotional processing in people with and without cosmetic surgery. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*. 2016;5(2):165-186. (Persian)
14. Simons JS, Gaher RM. The distress tolerance scale: Development and validation of a self-report measure. *Motivation and Emotion*. 2005;29(2):83-102.
15. Basharpour S, Abbasi A. Relations of distress tolerance, negative and positive urgency with severity of dependence and craving in people with substance dependency. *Journal of Research in Behavioural Sciences*. 2014;12(1):92-102. (Persian)
16. Shams J, Azizi A, Mirzaei A. Correlation between distress tolerance and emotional regulation with students smoking dependence. *Hakim Research Journal*. 2010;13(1):11-18. (Persian)
17. Rezaei S, Rezaei M, Mohammadi A, Homaei Z. The mediating role of distress tolerance in relation to strategies inconsis-

- tent cognitive regulation of emotion and body image in women applicant for cosmetic surgery in Kermanshah. Third National Congress of Social Psychology of Iran. 2017 16-17 May; Tehran, Iran;2017. (Persian)
18. Imani M, Dehghan M, Sharafi Zadegan M. A comparative analysis of experiential avoidance, mindfulness, body image dissatisfaction, anxiety, depression and stress in applicants and non-applicants of cosmetic surgery. *Journal of Psychological Science*. 2020;19(88):421-429. (Persian)
 19. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*. 2003;109(2):144-156.
 20. Gharibi HR, Besharat MA, Mansouri J. Predicting Mindfulness levels based on self-oriented, other-oriented, and socially prescribed perfectionism dimensions. *Journal of Applied Psychological Research*. 2021;(12)1:167-181. (Persian)
 21. Alberts HJ, Thewissen R, Raes L. Dealing with problematic eating behaviour. The effects of a mindfulness-based intervention on eating behaviour, food cravings, dichotomous thinking and body image concern. *Appetite*. 2012;58(3):847-851.
 22. Witkiewitz K, Bowen S, Douglas H, Hsu Sh. Mindfulness-based relapse prevention for substance craving. *Addictive Behavior*. 2013;38(2):1563-1571.
 23. Azami E, Hajsadeghi Z, Yazdi-Ravandi S. The comparative study of effectiveness of training communication and emotional skills on parenting stress of mothers with autism children. *Zanko Journal of Medical Sciences*. 2017;18(56):1-11. (Persian)
 24. Hajsadeghi Z, Yazdi-Ravandi S, Pirnia B. Compassion-focused therapy on levels of anxiety and depression among women with breast cancer: A randomized pilot trial. *International Journal of Cancer Management*. 2018;11(11):e67019.
 25. Jafar Pour MS, Laali M, Esmaeili R, Fadaei M. The effectiveness of group mindfulness-based cognitive therapy on reducing body image anxiety and depression in breast cancer patients. The first International Conference on the Culture, Psychopathology and Education. 2018 3-4 May; Tehran, Iran;2017. (Persian)
 26. Mousavi SA, Pour Hosein R, Zare-Moghaddam A, Rahmatnejad A, Gomnam A. Effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy (MBCT) on the body image in the body-building athletes. *Journal of Applied Psychological Research*. 2016;7(2):127-140. (Persian)
 27. Ghassem boroujerdi F, Safa M, Karamlou S, Masjedi MR. Effectiveness of mindfulness based on cognitive therapy, on distress tolerance and dysfunctional attitudes in patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Journal of Research in Psychological Health*. 2014;8(4):6-7. (Persian)
 28. Littleton HL, Axsom D, Pury CL. Development of the body image concern inventory. *Behaviour Research and Therapy*. 2005;43(2):229-241.
 29. Bassak Nejad S. The relationships between selected psychological antecedents and body image concern among women seeking plastic surgery. *International Journal of Psychology (IPA)*. 2007;1(2):35-46.
 30. Brown KW, Ryan RM. The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*. 2003;84(4):822-848.
 31. Ghorbani N, Watson PJ, Weathington BL. Mindfulness in Iran and the United States: Cross-cultural structural complexity and parallel relationships with psychological adjustment. *Current Psychology*. 2009;28(4):211-224.
 32. Segal ZV, Williams J M, Teasdale JD. Mindfulness based cognitive therapy for depression. A new approach to preventing relapse. New York: Guilford Press;2002.
 33. Hoveizeh Z, DashtBozorgi Z. Effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on physical self-description and repetitive negative thinking of female adolescent with eating disorder. *Community Health Journal*. 2017;11(3-4):65-75. (Persian)
 34. Mousavi SA, Pour Hosein R, Zare-Moghaddam A, Rezaei R, Hasani Estalkhi F, Mirbluk Bozorgi A. Mindfulness-based cognitive therapy (MBCT). *Rooyesh-e- Ravanshenasi Journal Psychological Journal*. 2020;9(4):133-144. (Persian)
 35. Wells A. GAD, metacognitive and mindfulness: An infor-

mation processing analysis. *Clinical Psychology: Science and Practice*. 2002;9(1):95-100.

36. Hoppes K. The application of mindfulness-based cognitive interventions in the treatment of co-occurring addictive and

mood disorders. *CNS Spectrums*. 2006;11(11):829-851.

37. Brewer JA, Sinha R, Chen JA, Michalsen RN, Babuscio TA, Nich C, et al. Mindfulness training and stress reactivity in substance abuse. *Substance Abuse*. 2009;30(4):306-317.

Bioinformatics analysis of gene expression profile in women with major depressive disorder

Farnaz Esmacili¹, Samaneh Zolghadri^{2*} 

1. MSc Student of Genetics, Department of Biology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran

2. Assistant Professor of Biophysics, Department of Biology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran

Abstract

Received: 12 Dec. 2020

Revised: 12 Apr. 2021

Accepted: 26 Apr. 2021

Keywords

Major depressive disorder
Bioinformatics
Key genes
Gene expression
Microarray

Corresponding author

Samaneh Zolghadri, Department of Biology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran

Email: Szjahromi@yahoo.com



doi.org/10.30514/icss.23.2.7

Introduction: Major depressive disorder (MDD) is a mental disorder occurring in women twice as much as men. In both sexes, the average age of people with MDD is roughly 25 years. Family, twin, and epidemiological studies all point to the multifactorial and polygenetic characteristics of the psychiatric traits of major depressive disorder. The present study aimed to screen genes related to the pathogenesis of major depressive disorder by bioinformatics.

Methods: Two hundred twenty-three different genes (DEGs) were expressed by comparing female patient samples with controls by TAC screening software using GSE98793 microarray data from the GEO database. Hub genes were screened via STRING and Cytoscape, followed by KEGG enrichment analysis.

Results: According to the obtained results, comparing female patients with control of 103 genes showed increased expression and 120 genes identified as decreased expression. The results of KEGG and panther pathway enrichment analysis comparing female patient samples with control showed that DEGs are mainly in the HIF-1 signaling pathway, FOXO signaling pathway, Th-17 cell differentiation pathway, pathway PI3K-Akt signaling, programmed cell death pathway (Ferroptosis), and purine synthesis pathway were important. The results of this study revealed that IGF1R and ATM genes with increased expression and GMPS genes with decreased expression for women with this disease could also be beneficial for therapeutic purposes.

Conclusion: The key genes obtained by microarray analysis provide essential clues for revealing the molecular mechanism and could be suitable and new candidates for future studies on major depression as well as optimization of treatment methods.

Citation: Esmacili F, Zolghadri S. Bioinformatics analysis of gene expression profile in women with major depressive disorder. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):85-103.

Extended Abstract

Introduction

Major depressive disorder (MDD) is a mental disorder occurring in women twice as much as men. In both sexes, the average age of people with MDD is about 25 years. Family, twin, and epidemiological studies all point to

the multifactorial and polygenetic characteristics of the psychiatric traits of major depressive disorder. In recent years, many efforts have been made to identify biomarkers for diagnosing, preventing, and treating depression.

Bioinformatics is a new science that uses computers, computer software, and databases to try to answer biological questions, especially in the cellular and molecular fields, proteins, and genes. In this way, biological networks analysis is widely used to calculate and model intracellular interactions to identify cellular mechanisms. A biological network is any type of network that can depict a biological system. Biological networks can be used at three levels of the genome, transcriptome and proteome, to identify biological markers associated with various diseases. In the present study, expression data related to major depressive disorder were extracted and used to identify key genes of the disease, gene networks, and related metabolic pathways of major depressive disorder by bioinformatics.

Methods

By referring to the GEO database (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo>) and searching for the expression profile of MDD-related data, the data were extracted with the access number GSE98793 and the platform number GPL570 (Affymetrix Human Genome U133 Plus 2.0 Array) in CEL format. The DEGs were determined by using Affymetrix Transcriptome Analysis Console (TAC), following the software guidelines. The adjusted P-values (adj. P) and Benjamini and Hochberg false discovery rate were applied to balance between discoveries of statistically significant genes. Two hundred twenty-three different genes (DEGs) were expressed by comparing female patient samples with controls by TAC software. LogFC (fold change) >2 and adj. P-value <0.05 were considered statistically significant. In order to obtain the biological function and signaling pathways of DEGs, EnrichR (<http://david.ncifcrf.gov>) was used to GO annotation and KEGG pathways enrichment of DEGs. $P<0.05$ was considered statistically significant. The top 100 genes of DEGs were used for gene set enrichment analysis. EnrichR is a web-based gene function enrichment analysis software. It can provide a

comprehensive set of functional annotation information of genes and proteins. GO annotation is a main bioinformatics tool to annotate genes and analyze the biological process of DEGs. KEGG is a database resource for understanding high-level functions and biological systems from large-scale molecular datasets generated by high-throughput experimental technologies.

The protein-protein interaction (PPI) network was constructed using the STRING (Search Tool for the Retrieval of Interacting Genes <http://string-db.org>) online database alongside Cytoscape software, followed by identifying hub genes.

The STRING database was used to obtain the predicted interactions to gain the interaction between DEGs. The STRING database constructed the PPI network of DEGs in the current study. The interaction with a combined score >0.7 was considered statistically significant. The visualization of the PPI network was used by Cytoscape software and Gephi. Besides, Cytoscape software (version 3.6.1), which can display molecular interaction networks, is an open-source bioinformatics software platform. Accordingly, protein-protein interaction networks of key hub genes were obtained from Gephi software.

Results

According to the obtained results, comparing female patients with control of 103 genes showed increased expression, and 120 genes identified as decreased expression. In women with depressive disorder, ATM, IGF1R, BCBP2, VHL, and EIF4G2 genes were highly expressed hub genes of a gene network, GMPS, PPP2R1A LCK, and HSP90AB1 gene was as hub genes of low-expressed genes network. The results of KEGG and panther pathway enrichment analysis comparing female patient samples with control showed that DEGs are mainly in the HIF-1 signaling pathway, FOXO signaling pathway, Th-17 cell differentiation pathway, pathway PI3K-Akt signaling, programmed cell death pathway (Ferroptosis), and

purine synthesis pathway were important.

Conclusion

According to the specific study of women with depression with healthy women and finding different differential genes and different pathways in this group, it can be concluded that for women with this disease, IGFIR and ATM gene with increased expression and GMPS gene. IGF1R gene encodes the insulin-like growth factor receptor. Increased expression of insulin-like growth factors has a direct effect on the development of major depression. The ATM gene is involved in the p53 signaling pathway. Due to the function of this gene in apoptosis, it can be indirectly associated with depression. GMP signaling cascade is also expressed in the brain. The activity of this pathway is involved in learning and memory processes. Further studies have shown that the cGMP cascade in the brain acts as an antidepressant. The HIF signaling pathway is one of the pathways that were jointly identified through both KEGG and Panther databases in relation to the increase in gene expression in depressed women compared to healthy women in this study. In the future, this pathway can be studied with more confidence in depression in women for diagnostic and therapeutic purposes. Therefore, regarding the key genes obtained by microarray analysis and MDD DEGs and interpretation of their function, some genes showed significant differences in expression in people with depression compared to healthy individuals that their association with major depression has not been reported in previous studies. The results of this study showed that IGF1R and ATM genes with increased expression and GMPS genes with decreased expression for women with this disease could also be a good option for therapeutic purposes. These genes could be suitable and new candidates for future studies on major depression, as well as the optimization of treatment methods. The effective pathways identified

in the present study were primarily involved in the brain pathways. In addition, dysfunction of one part of the brain causes depression. The key genes involved in this disease are influential in several diseases, which leads to people with this disease have an increased risk of developing other diseases. Bioinformatics examines the link between these genes, depression, and other diseases. Accordingly, these genes provide essential clues for revealing the molecular mechanism and could be suitable and new candidates for future studies on major depression, as well as the optimization of treatment methods.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The authors of this research declared that there are no data fabrications and falsifications or data manipulation in their submitted article, and all authors have observed the research ethics. The authors have cited any source in this study.

Authors' contributions

Farzaneh Esmaeili planned and designed the experiments, performed them out, analyzed the data, produced figures, and tables contributed literature review, authored and reviewed drafts of the article, and approved the final manuscript. Samaneh Zolghadri is the corresponding author that reviewed drafts of the article and approved the final manuscript.

Funding

This research has no financial support and has been done at personal expense.

Acknowledgments

We are grateful to the Vice-Chancellor of the Islamic Azad University of Jahrom for conducting this research.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

تحلیل بیوانفورماتیکی نیم‌رخ بیان ژن در زنان دارای اختلال افسردگی اساسی

فرناز اسماعیلی^۱، سمانه ذوالقدری^{۲*} 

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، فارس، ایران
 ۲. استادیار بیوفیزیک، گروه زیست‌شناسی، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، فارس، ایران

چکیده

مقدمه: اختلال افسردگی اساسی، یک اختلال روانی است که در زنان دو برابر مردان رخ می‌دهد. در هر دو جنس، میانگین سن مبتلایان به اختلال افسردگی اساسی حدود ۲۵ سال است. مطالعات خانوادگی و دوقلویی و اپیدمیولوژیک همه به ویژگی‌های چندعاملی و چندژنی صفات روان‌پزشکی اختلال افسردگی اساسی اشاره دارند. هدف از این مطالعه، غربالگری ژن‌های مرتبط با بیماری‌زایی اختلال افسردگی اساسی توسط بیوانفورماتیک بود.

روش کار: با استفاده از داده‌های ریزآرایه GSE98793 از پایگاه داده GEO، ۲۲۳ ژن متفاوت بیان شده (DEGs) از مقایسه نمونه‌های زن بیمار با کنترل توسط نرم‌افزار TAC به دست آمد. ژن‌های Hub از طریق STRING و Cytoscape و سپس روش غنی‌سازی KEGG غربالگری شدند.

یافته‌ها: در مقایسه نمونه‌های زن بیمار با گروه کنترل ۱۰۳ ژن افزایش بیان و ۱۲۰ ژن کاهش بیان نشان دادند. نتایج تجزیه و تحلیل غنی‌سازی مسیر KEGG و panther از مقایسه نمونه‌های زن بیمار با گروه کنترل نشان داد که DEG‌ها عمدتاً در مسیر سیگنال‌رسانی HIF-1، مسیر سیگنال‌رسانی FOXO، مسیر تمایز سلول‌های Th-17، مسیر سیگنال‌رسانی PI3K-Akt، مسیر مرگ برنامه‌ریزی شده سلول (فروپتوزیس) و مسیر سنتز پورین‌ها مهم بودند. نتایج این مطالعه نشان داد که ژن‌های IGF1R و ATM با افزایش بیان و ژن GMPS با کاهش بیان برای زنان این بیماری نیز می‌تواند گزینه مناسبی جهت اهداف درمانی باشند.

نتیجه‌گیری: ژن‌های کلیدی که با تجزیه و تحلیل داده‌های ریزآرایه در مطالعه حاضر به دست آمد، سرنخ‌های مهمی برای آشکار کردن ساز و کار مولکولی و درمان هدفمند بالینی افسردگی در زنان فراهم می‌کند.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۲

اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۰۱/۲۳

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۶

واژه‌های کلیدی

اختلال افسردگی اساسی

بیوانفورماتیک

ژن‌های کلیدی

بیان ژن

ریزآرایه

نویسنده مسئول

سمانه ذوالقدری، استادیار بیوفیزیک، گروه

زیست‌شناسی، واحد جهرم، دانشگاه آزاد

اسلامی، جهرم، فارس، ایران

ایمیل: Szjahromi@yahoo.com



doi.org/10.30514/ics.23.2.7

مقدمه

است و می‌تواند زمینه‌ساز خودکشی شود (۲). اختلال افسردگی اساسی ۱۶/۱ درصد از افراد جهان را در بر می‌گیرد (۲)، که میزان شیوع این بیماری در خانم‌ها به نسبت مردان بیشتر است (۳).

بیوانفورماتیک (Bioinformatic) علم نوینی است که در آن با استفاده از رایانه، نرم‌افزارهای رایانه‌ای و بانک‌های اطلاعاتی سعی می‌گردد تا به مسائل بیولوژیکی به خصوص در زمینه‌های سلولی و مولکولی، پروتئین‌ها

افسردگی نوعی اختلال خلقی جدی همراه با علائمی شدید است که روی احساسات، افکار و زندگی روزانه شخص اثر می‌گذارد (۱). انواع مختلفی از افسردگی وجود دارد که افسردگی اساسی (Major Depressive Disorder) شایع‌ترین نوع افسردگی می‌باشد که با نام کوتاه MDD نیز شناخته می‌شود که با دوره‌های طولانی مدت از احساسات منفی، خلق پایین، احساس پوچی، بی‌ارزشی، ناامیدی و خستگی همراه

مطالعه حاضر داده‌های بیانی مرتبط با بیماری اختلال افسردگی اساسی (MDD) استخراج شده و به منظور شناسایی ژن‌های کلیدی این بیماری، شبکه‌های ژنی و مسیرهای متابولیسمی مرتبط با آنها مورد استفاده قرار گرفت.

روش کار

دریافت مجموعه داده‌ها: ابتدا پروفایل بیانی سلول‌های مرتبط با MDD از پایگاه ((Gene Expression Omnibus (GEO) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gds>) استخراج گردید. این پایگاه حاوی اطلاعات Microarray، تعیین توالی‌های نسل جدید (Next-generation sequencing) و دیگر اطلاعات مربوط به حوزه ژنومیکس عملکردی (Functional genomics) است. این پایگاه توسط مرکز ملی اطلاعات زیست فناوری (National Center for Biotechnology Information) طراحی شده و مدیریت می‌گردد (۱۲). با مراجعه به پایگاه GEO و جستجوی پروفایل بیانی داده‌های مرتبط با MDD، داده با شماره دسترسی GSE98793 و با شماره پلتفرم Human Genome U133 Plus 2.0 Array GPL570 (Affymetrix) با فرمت CEL استخراج شد. داده GSE98793، حاوی اطلاعات مرتبط با بیان ژن در ۱۹۲ نمونه است که از این تعداد، ۶۴ مورد مرتبط با اطلاعات بیانی نمونه‌های کنترل یا سالم (۴۸ زن و ۱۶ مرد) بوده و ۱۲۸ مورد حاوی اطلاعات مرتبط با نمونه‌های بیماران مبتلا به MDD (۹۶ زن و ۳۲ مرد) است.

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های حاصل از روش ریزآرایه بعد از نرمال‌سازی با الگوریتم RMA به منظور شناسایی داده‌های دارای کیفیت و بررسی یک‌دست بودن داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای شناسایی ژن‌ها با تفاوت بیان یک سری حد آستانه در نظر گرفته می‌شود. این حد آستانه‌ها شامل مقدار P-value و قدر مطلق لگاریتم Fold Chang یا LFC می‌باشد. در این تحقیق حد آستانه ۰/۰۵ برای LFC، P-value بالاتر از ۲ برای نسبت میانگین سطوح بیان ژنی برای نمونه‌ها در دو گروه مقایسه‌ای برای یک ژن مفروض می‌باشد. هر چه قدر مطلق LFC برای یک ژن عدد بزرگتری باشد، اختلاف بیان آن ژن در دو گروه چشمگیرتر می‌باشد (۱۳). ژن‌های متفاوت بیان شده از مقایسه نمونه‌های زن بیمار با کنترل توسط نرم‌افزار ((Transcriptome Analysis Console (TAC) غربال‌گری شدند. نرم‌افزار TAC ابزاری است که به منظور به دست آوردن لیست ژن‌های دارای تفاوت بیان و نیز بررسی رویدادهای مرتبط با پیرایش

و ژن‌ها پاسخ داده شود (۴). در این زمان با پیشرفت چشم‌گیر تکنولوژی اطلاعات و کاربرد آن در زمینه‌های مختلف، به نظر رسید که ادغام دو علم بیوانفورماتیک و ژنتیک می‌تواند راه‌گشا باشد. به این ترتیب، حدود اوایل سال ۱۹۷۵ بود که رشته بیوانفورماتیک با هدف استفاده از روش‌های مدیریت سیستم‌های «داده» در مطالعات بیولوژیک شکل گرفت. حجم بالای اطلاعات و پردازش آنها وجود رایانه‌های پیشرفته‌تر را می‌طلبید تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری منطقی از آنها حضور علم آمار را در این رشته رقم زد. به این ترتیب علم بیوانفورماتیک به عنوان یک تخصص میان‌رشته‌ای با ادغام زیست‌شناسی، ریاضیات (به ویژه آمار)، علوم رایانه و فناوری اطلاعات ایجاد شد (۵).

با توجه به وراثت‌پذیری بالای این بیماری، خوش‌بینی وجود دارد که روش‌های ژنتیک مولکولی، ژن مرتبط را آشکار کند. متأسفانه، شناسایی ژن و شناسایی محل ژن روی کروموزوم، کار فشرده و سختی است (۶). اولین مطالعات در رابطه با نقش ژنتیک در اختلالات روانی بیش از ۷۰ سال پیش روی دوقلوهای همسان و ناهمسان با اختلالات روانی انجام شد (۶). در اولین پژوهش جامع برای پیدا کردن ریشه ژنتیکی این بیماری از روش Linkage استفاده شد (۷).

وقتی تنوع ژنتیکی در بیمار با سبک زندگی، عوامل محیطی مخلوط می‌شود با وجود مشکلات زیاد، علم ژنتیک روان‌پزشکی به سرعت در حال رشد و پیشرفت است و فن‌آوری‌های جدید تعیین توالی کل ژنوم بیماران مثل روش‌های Microarray، Real-time PCR و Seq RNA که با سکانس بیان ژن‌های موثر در بیماری به نتایجی با دقت بسیار بالا و خطای پایین دست‌یافته است (۸، ۹). فهم سیستم‌های پیچیده اغلب نیازمند تقسیم آن سیستم به اجزاء کوچکتر و بررسی ارتباط میان آنهاست. در بسیاری از موارد ترسیم شبکه می‌تواند ارتباط میان هزاران جزء یک سیستم را به خوبی نشان دهد. شبکه، ساختارهای ریاضی متشکل از نقاطی هستند که توسط خطوطی با یکدیگر در ارتباط هستند. به نقاط، گره (Node) و به خطوط بین گره‌ها، یال (Edge) گفته می‌شود (۱۰). در طول سال‌های اخیر، تلاش‌های بسیاری برای شناسایی مارکرهای زیستی جهت تشخیص، پیشگیری و درمان افسردگی صورت پذیرفته است. امروزه زیست‌شناسی شبکه به طور گسترده‌ای برای محاسبه و مدل‌سازی برهم‌کنش‌های درون سلولی جهت شناسایی مکانسیم‌های سلولی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شبکه بیولوژیکی در واقع هر نوع شبکه‌ای است که بتواند یک سیستم بیولوژیکی را به تصویر بکشد. شبکه‌های بیولوژیکی را می‌توان در سه سطح ژنوم، ترانسکریپتوم و پروتئوم جهت شناسایی مارکرهای زیستی مرتبط با بیماری‌های مختلف مورد استفاده قرار داد (۱۱). در

متناوب (Alternative splicing events) طراحی شده است. از این ابزار می‌توان جهت مشاهده ژن‌ها، اگزون‌ها، اتصالات اگزون-اینترون و رونوشت‌های مختلف نیز استفاده نمود (۱۴). به منظور شناسایی داده‌های دارای کیفیت، روش‌های بررسی کنترل کیفیت شامل ترسیم نمودار جعبه‌ای (Box Plot)، ترسیم Heat map و بررسی مولفه اصلی (Principal component analysis) انجام شد. ترسیم نمودار جعبه‌ای یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای بررسی نحوه توزیع داده‌های بیانی Microarray است و عموماً قبل و بعد از انجام نرمال‌سازی داده‌ها، به منظور کنترل کیفیت و بررسی یک‌دست بودن داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ترسیم این نمودار در شناسایی نمونه‌های دارای مشکل کمک فراوانی می‌کند (۱۵). Heat map نموداری است که در آن هر کدام از مولفه‌های داده با رنگ نشان داده می‌شوند. برای ترسیم این نمودار ابتدا میزان همبستگی میان نمونه‌ها محاسبه شده و بر اساس طیف رنگی میزان همبستگی، نشان داده می‌شود (۱۶). بررسی مولفه اصلی، همان‌طور که از نامش پیداست می‌تواند مولفه‌های اصلی را شناسایی کند و به ما کمک می‌کند تا به جای این که تمامی ویژگی‌ها را مورد بررسی قرار دهیم، یک سری ویژگی‌هایی را که ارزش بیشتری دارند، تحلیل کنیم. در روش تحلیل PCA مرتبط با داده‌های Microarray، شرایط آزمایشگاهی به عنوان متغیر و مقدار بیان ژن به عنوان عامل مشاهده شده در نظر گرفته می‌شوند. انجام این بررسی به ما کمک می‌کند تا بفهمیم که بیان ژن‌ها در شرایط آزمایشگاهی مختلف چگونه تغییر می‌کند. در بررسی کنترل کیفیت، از این روش جهت مشخص نمودن میزان نزدیکی نمونه‌های تحت شرایط محیطی یکسان استفاده می‌شود (۱۷).

همچنین، به منظور ترسیم شبکه ارتباطی میان ژن‌های دارای تفاوت بیان در مقایسه‌ها بر اساس داده‌های استخراج شده از پایگاه String (<https://string-db.org>) برهم‌کنش بین پروتئین‌ها شناسایی شد. String یک پایگاه داده مرتبط با برهم‌کنش‌های پروتئین-پروتئین است. گزارش‌های مرتبط با برهم‌کنش‌های پروتئینی ارائه شده توسط این پایگاه می‌توانند حاصل بررسی‌های آزمایشگاهی (ارتباطات مستقیم و غیر مستقیم)، پیش‌گویی‌های رایانه‌ای، اطلاعات به دست آمده از مقایسه‌های بین ارگانیسم‌ها و نیز اطلاعات حاصل از پایگاه‌های داده اولیه باشند (۱۸). توسط نرم‌افزار Cytoscape، صد ژن برتر درگیر در شبکه‌های ارتباطی مورد شناسایی قرار گرفتند و شبکه برهم‌کنش پروتئین-پروتئین آن رسم گردید (۱۹). به منظور یافتن ژن‌های کلیدی در هر کدام از گروه‌ها از دو معیار مرکزیت بینابینی (Betweenness) و درجه گره (Degree) در نرم‌افزار Gephi استفاده شد (۲۰). معیار

مرکزیت بینابینی عبارت است از تعداد دفعاتی که یک گره یا یک یال، بر روی کوتاه‌ترین مسیر میان گره‌های مختلف یک گراف قرار می‌گیرد. در واقع بینابینی یک گره خاص در شبکه عبارت است از تعداد کوتاه‌ترین مسیرهای میان گرهی شبکه که از یک گره خاص رد می‌شوند. هرچه بینابینی یک گره بیشتر باشد، یعنی این که گره در مکان استراتژیک‌تری قرار گرفته است. درجه یک گره، تعداد گره‌هایی است که با آن گره در همسایگی مستقیم قرار دارد. هرچه درجه یک گره بیشتر باشد، اهمیت آن گره بیشتر می‌شود و به این ترتیب ژن‌های کلیدی مرتبط با هر مقایسه به دست آمد (۲۱). در مرحله بعد تفسیر لیست ژن‌های اصلی که از مرحله قبل به دست آمد برای شناسایی مسیرهای متابولیکی اصلی و فعالیت‌های مهم و غالب بیولوژیکی انجام شد. نتایج این بررسی یک دید جامع و کلی از مسیرهایی که در اختلال افسردگی اساسی دچار تغییر و تحول شده‌اند را ارائه می‌دهد. به منظور یافت مسیرهای سیگنال‌رسانی مرتبط با ژن‌های کلیدی دارای تفاوت بیان از سرور تحت وب (<https://amp.pharm.mssm.edu/Enrichr>) استفاده شد. این پایگاه حاوی مجموعه‌ای از کتابخانه‌های ژنی متنوع است که قابل دسترسی و بررسی می‌باشند (۲۲).

یافته‌ها

در پایگاه GEO، ۷۲ سری بیانی مرتبط با بیماری MDD در انسان وجود دارد که از میان آنها، سری GSE98793، به دلیل همخوانی مناسب با فرضیه‌ها و اهداف پژوهش انتخاب شده و به منظور شناسایی ژن‌های کلیدی بیماری اختلال افسردگی اساسی و مسیرهای متابولیسمی مرتبط با آنها مورد استفاده قرار گرفت.

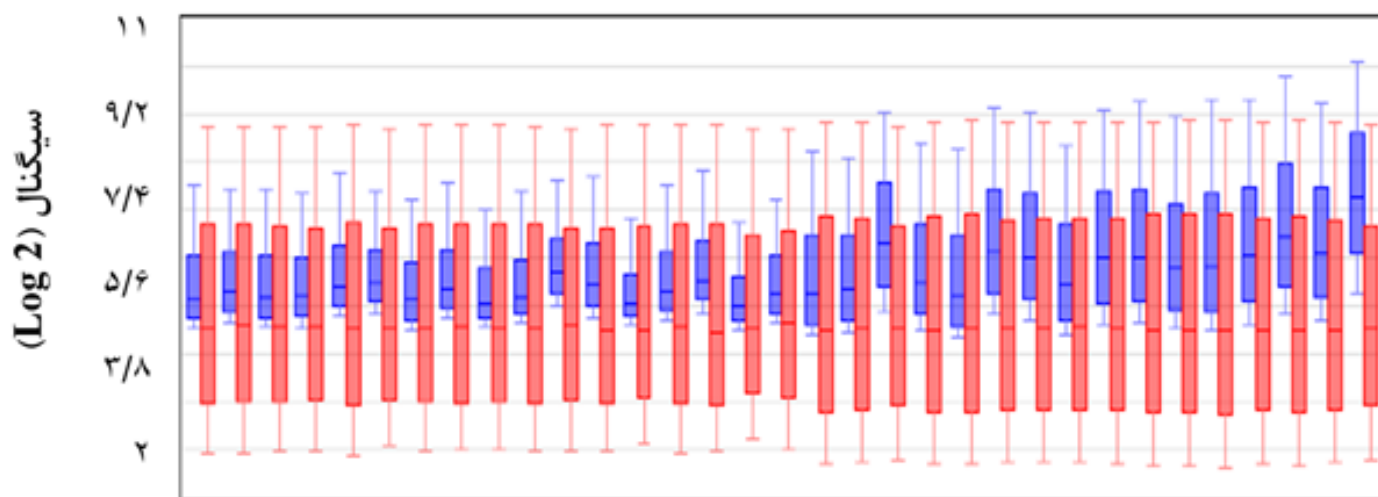
نرمال‌سازی داده‌های نمونه‌های زن بیمار (SF) و کنترل (CF) با ترسیم نمودار جعبه‌ای، ترسیم Heat map و آنالیز مؤلفه اصلی (PCA) با کمک نرم‌افزار TAC انجام شد که شکل ۱، نمودار جعبه‌ای را نشان می‌دهد که پس از نرمال‌سازی، چارک‌های اول، دوم، سوم و چهارم توزیع بیان داده‌ها (نمودارهای جعبه‌ای قرمز رنگ) تقریباً در یک سطح می‌باشند. بنابراین داده‌ها نرمال شده هستند و قابل مقایسه با یکدیگر می‌باشند. شکل ۲، قسمت الف بررسی مولفه اصلی (PCA) را نشان می‌دهد که گروه‌بندی نمونه‌ها بر اساس نوع سلول به خوبی صورت گرفته و این امر نشان می‌دهد که داده‌ها از کیفیت مناسب جهت انجام مطالعات بعد برخوردار می‌باشند.

در شکل ۲، قسمت ب تصویری از نمودار Heat map را نشان می‌دهد که به صورت دو بعدی ترسیم شده و میزان همبستگی میان داده‌ها را به صورت دو به دو نشان می‌دهد و بر اساس طیف رنگی میزان

۲۲۳ ژن بیان شده به صورت افتراقی شناسایی شد که از میان آنها ۱۰۳ ژن دارای افزایش بیان و ۱۲۰ ژن دارای کاهش بیان بودند. نمودار Scatter Plot و Volcano Plot مربوط به ژن‌های دارای افزایش و کاهش بیان در مقایسه نمونه‌های زن بیمار و کنترل در شکل ۲ قسمت ج نشان داده است.

همبستگی نشان داده شده است. ژن‌های دارای تفاوت بیان در تمامی مقایسه‌های دو به دو با استفاده از مدل برازش خطی Limma، با حد آستانه ۰/۰۵ برای P-value و ۲ برای قدر مطلق (LFC) مورد شناسایی قرار گرفتند. در مقایسه نمونه‌های زن مبتلا به MDD با نمونه‌های زن سالم، تعداد

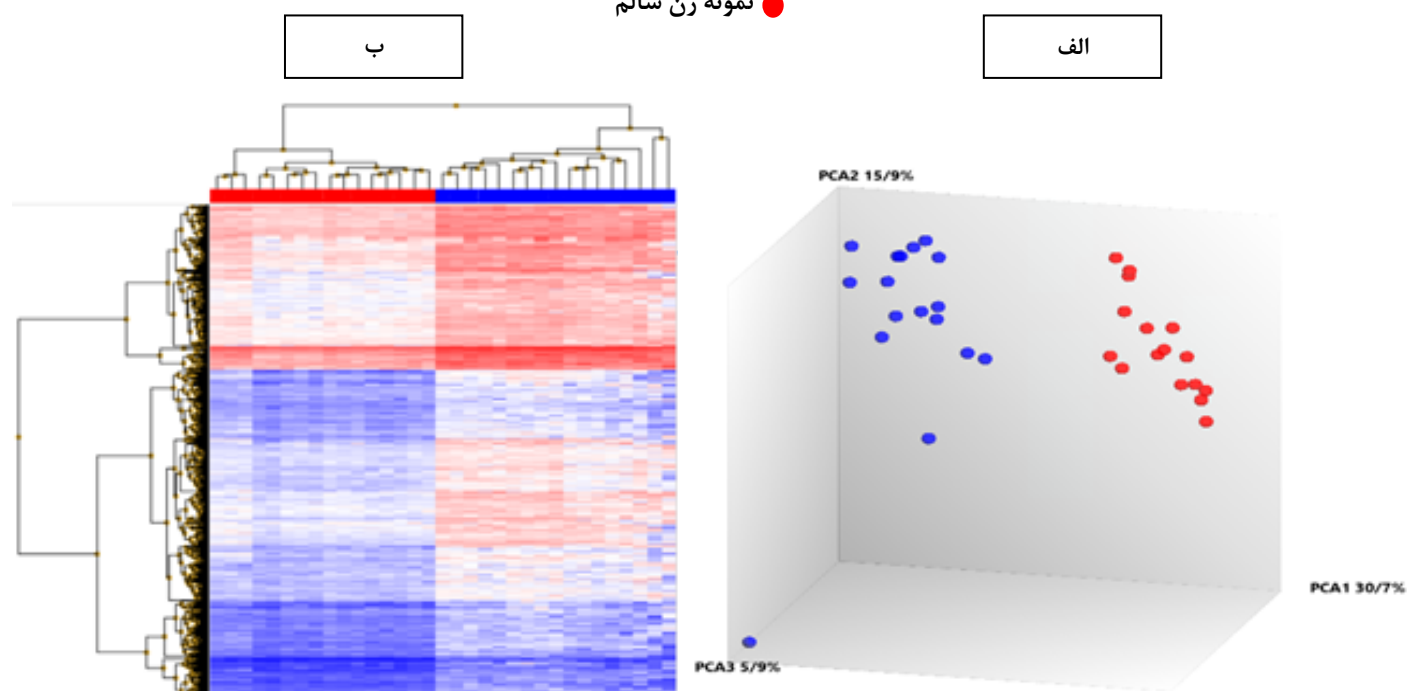
نمودار جعبه ای

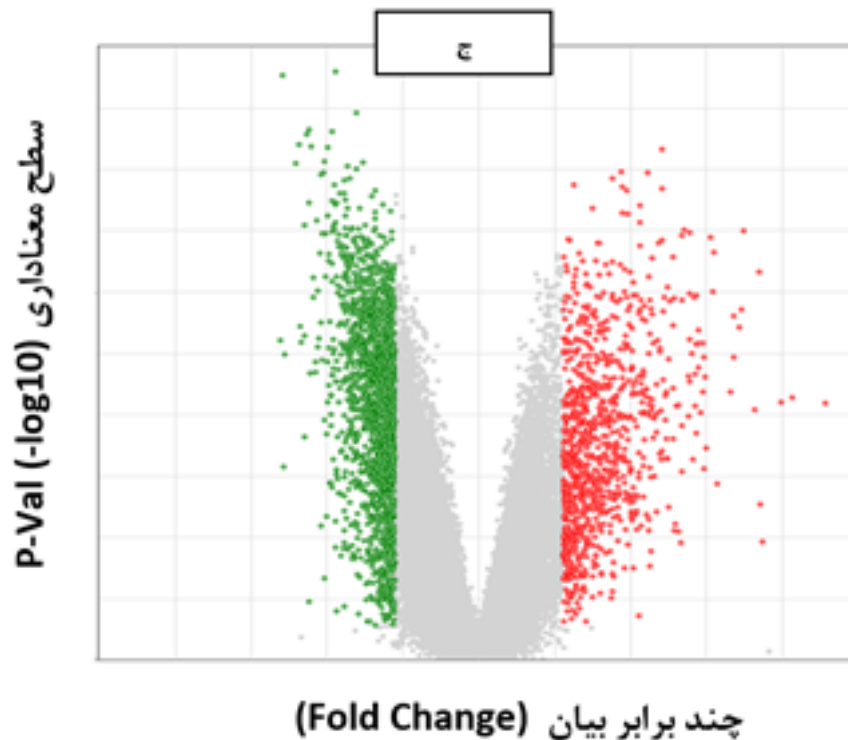


شکل ۱. نمودار جعبه‌ای نشان‌دهنده توزیع بیان ژن‌ها قبل (جعبه‌های آبی رنگ) و بعد (جعبه‌های قرمز رنگ) از نرمال‌سازی داده‌های بیانی. پس از نرمال‌سازی، چارک‌های اول، دوم، سوم و چهارم توزیع بیان داده‌ها (نمودارهای جعبه‌ای قرمز رنگ) تقریباً در یک سطح می‌باشند. هر نمودار متعلق به یک نمونه است.

● نمونه زن بیمار

● نمونه زن سالم



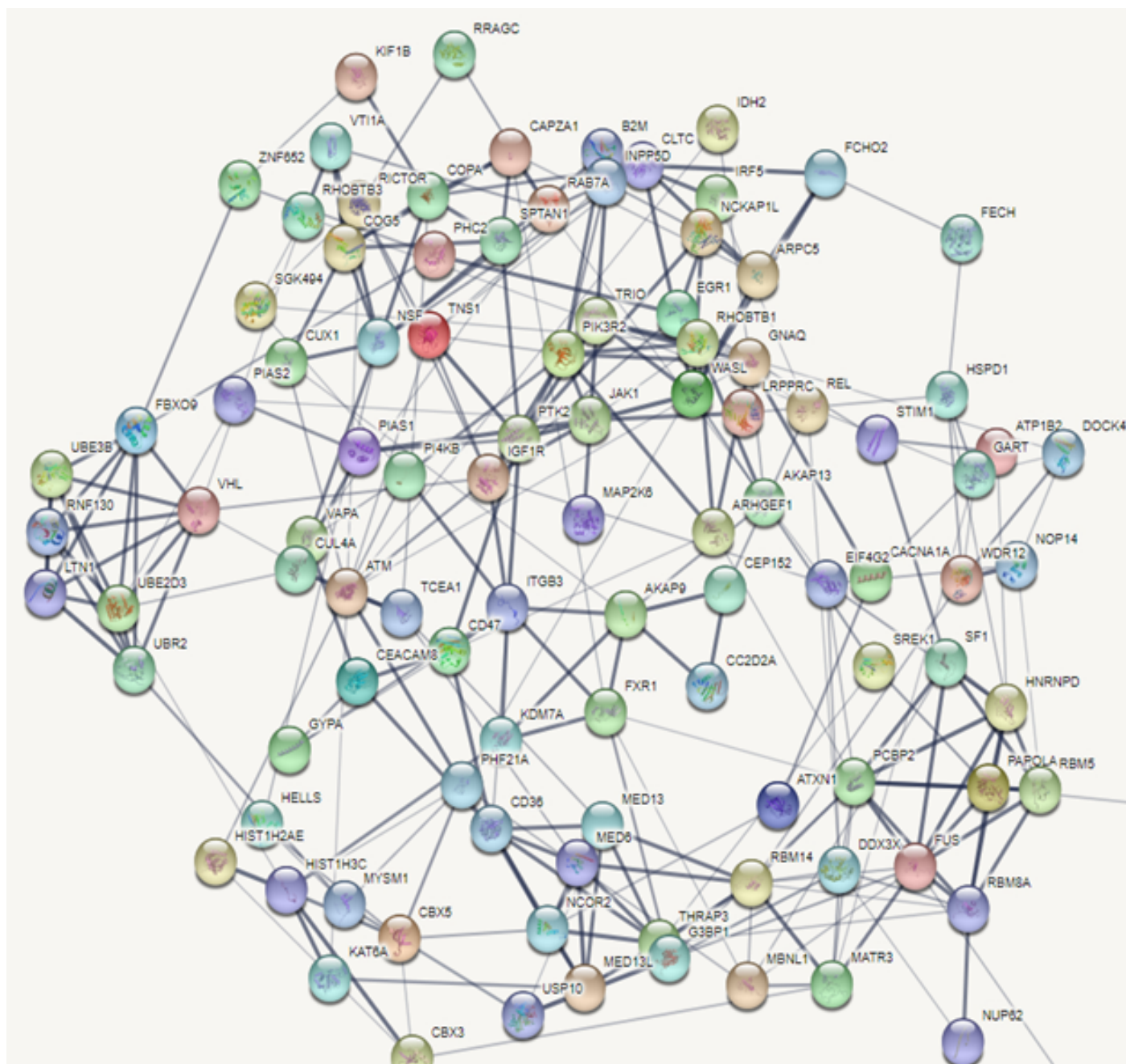


شکل ۲. الف) بررسی PCA مرتبط با داده‌های بیانی نمونه‌های زن بیمار (آبی) و سالم (قرمز) که توسط نرم‌افزار TAC ترسیم شده است. ب) تصویر حاصل از ترسیم Heat map برای نمونه‌های مورد بررسی که توسط نرم‌افزار TAC ترسیم شده است. ج) ژن‌های افتراقی بیان شده در گروه زنان مبتلا به MDD در مقایسه با زنان سالم که رنگ قرمز افزایش بیان و رنگ سبز کاهش بیان (Volcano Plot) را نشان می‌دهد.

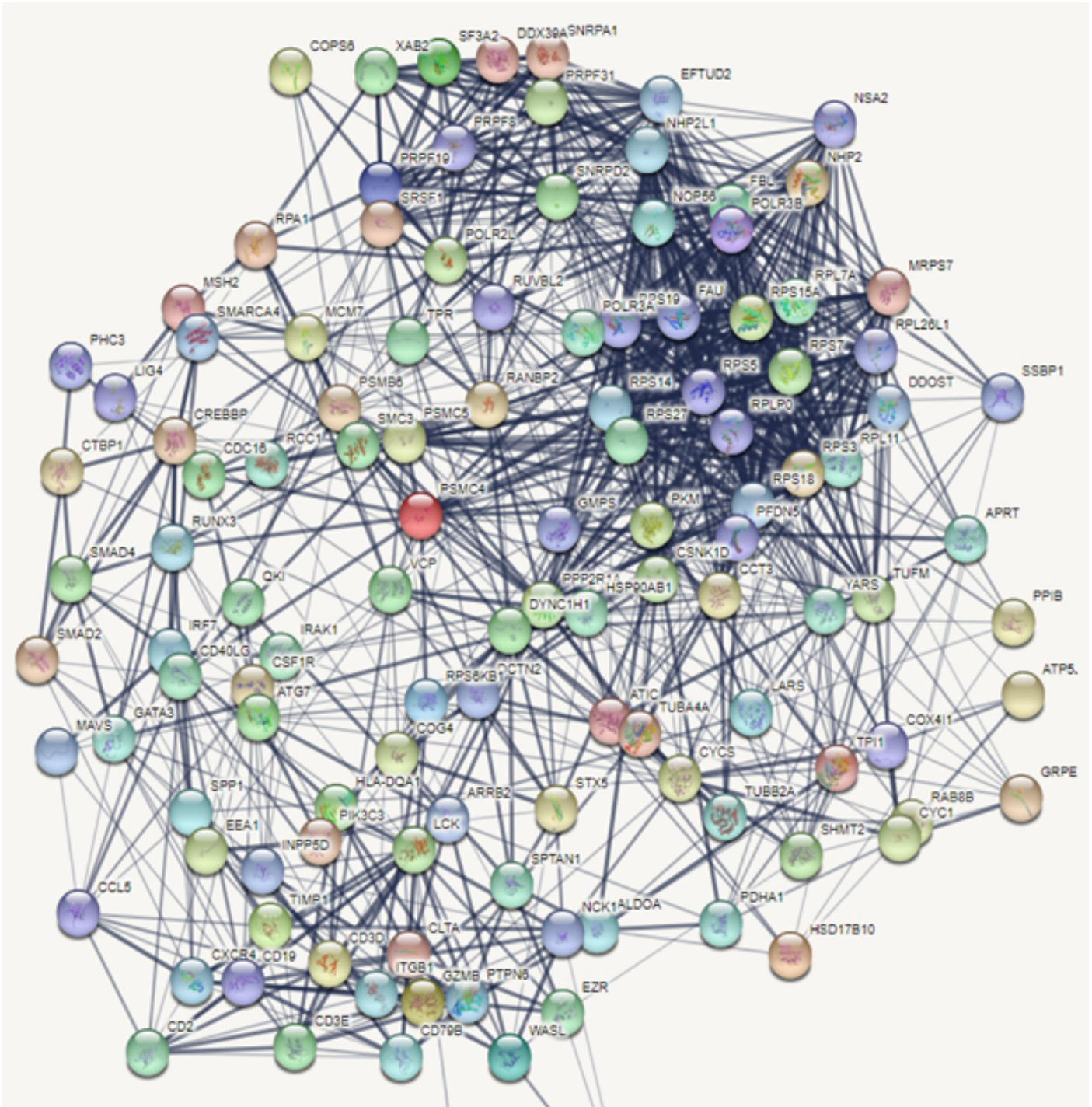
و قسمت (ب) شبکه ژنی در زنان با کاهش بیان، Degree بین ۴ و ۱۹ و Betweenness بین ۰/۰۱ و ۰/۹۵۶ که حاوی ۱۲۰ گره و ۹۷۷ یال می‌باشد را نشان می‌دهد. صد ژن برتر مجدداً به وب‌سایت String معرفی شدند. خروجی داده‌ها به نرم‌افزار Gephi جهت ترسیم شبکه ژنی بر اساس مرکزیت بینابینی و درجه گره منتقل شد. همان‌گونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود در زنان دارای اختلال افسردگی، ژن‌های افزایش بیان یافته *ATM*، *IGF1R*، *BCBP2*، *VHL* و *EIF4G2* دارای بیشترین درجه بودند و به عنوان ژن‌های برتر (هاب‌های شبکه) عمل می‌کنند و ژن‌های کاهش بیان یافته *GMPS*، *PPP2R1A* و *LCK* و *HSP90AB1* بیشترین درجه داشتند و هاب‌های شبکه بودند.

داده‌های نرمال شده برای ترسیم ژنی به نرم‌افزار String منتقل شدند. شکل ۳، شبکه‌های ژنی ترسیم شده توسط String برای ژن‌های دارای افزایش یا کاهش بیان در گروه‌های مقایسه شده را نشان می‌دهد. در مرحله بعد با استفاده از نرم‌افزار Cytoscape صد ژن برتر، از طریق تغییر دادن درجه‌های مرکزیت بینابینی و درجه گره تعیین گردید. نتایج حاصل از بررسی زنان سالم و بیمار و لیست ژن‌های برتر درگیر در شبکه‌های ارتباطی به دست آمده توسط نرم‌افزار Cytoscape بر اساس دو پارامتر Degree و Betweenness که در شکل ۴ قسمت الف) شبکه ژنی در زنان با افزایش بیان، Degree بین ۵ و ۱۹ و Betweenness بین ۰/۰۰۹ و ۱ که حاوی ۱۰۳ گره و ۲۸۶ یال می‌باشد

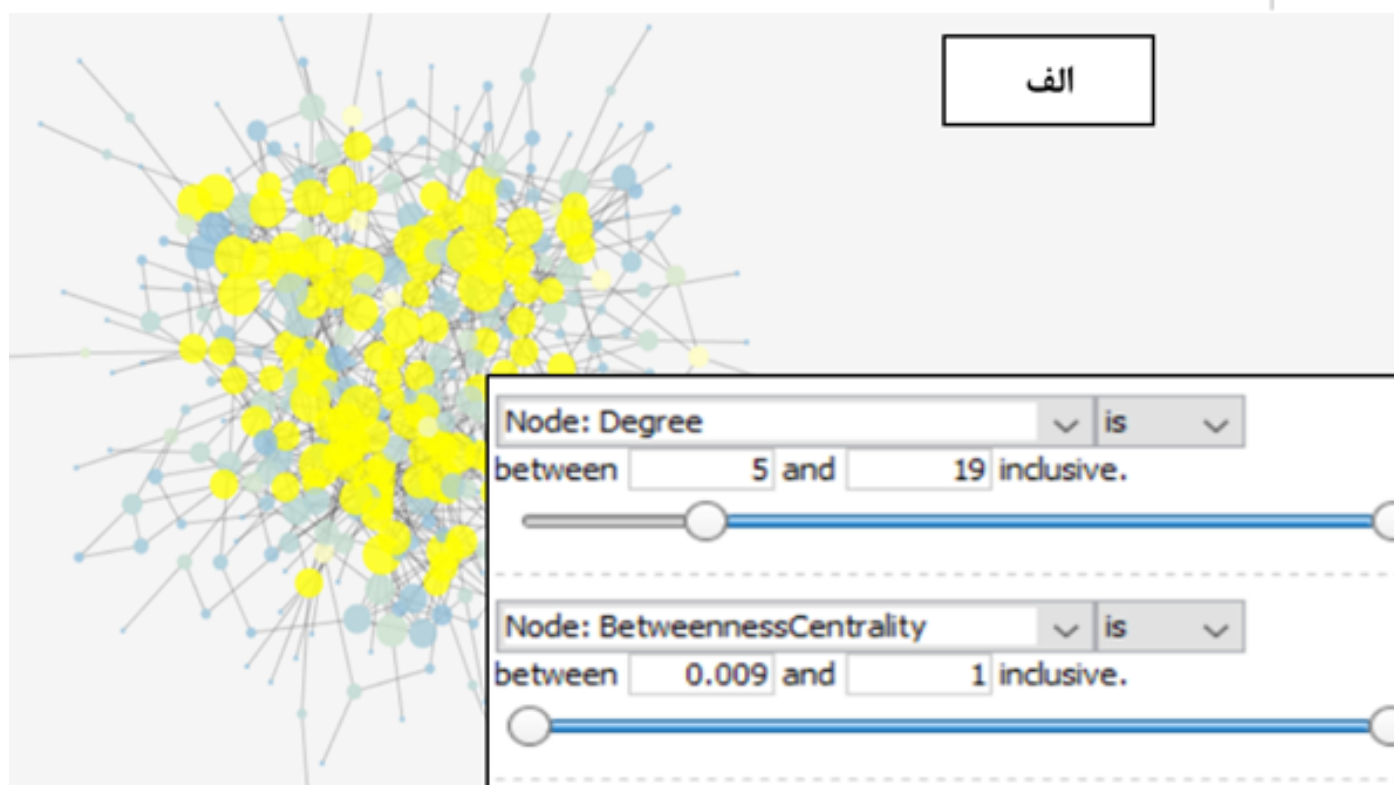
الف



پ

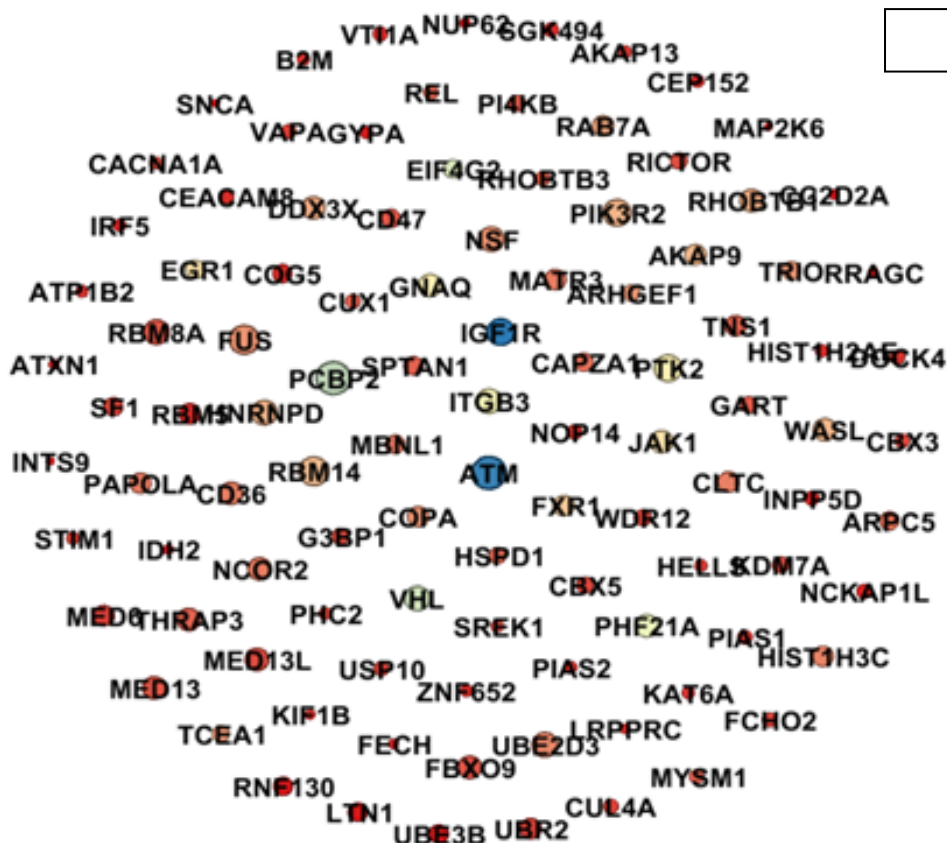


شکل ۳. الف) شبکه ژنی ترسیم شده توسط String برای ژن‌های دارای افزایش بیان در زنان مبتلا به MDD (SF) در مقایسه با زنان سالم (CF). ب) برای ژن‌های دارای کاهش بیان در زنان مبتلا به MDD (SF) در مقایسه با زنان سالم (CF)

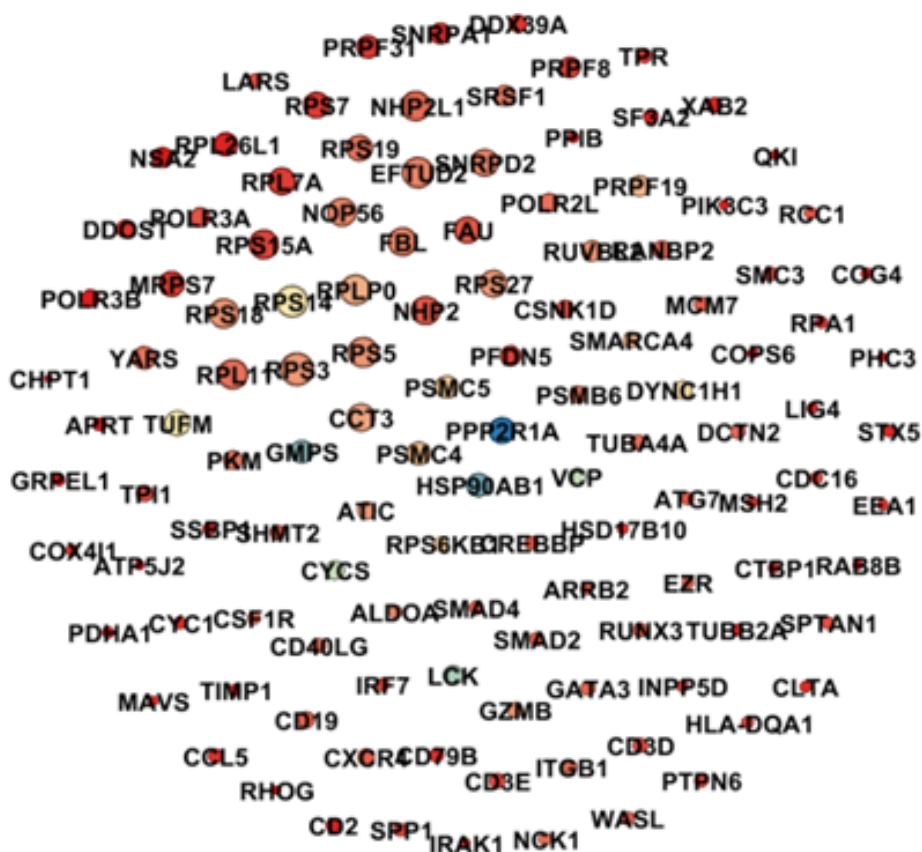


شکل ۴. تنظیمات انتخاب صد ژن برتر درگیر در شبکه‌های مرتبط با ژن‌های دارای (الف) افزایش یا (ب) کاهش بیان در زنان مبتلا به MDD در مقایسه با زنان سالم توسط نرم‌افزار Cytoscape

الف



ب



شکل ۵. الف) ژن‌های کلیدی ایجاد شده با بیان بالا توسط Gephi در زنان مبتلا به MDD (SF) در مقایسه با زنان سالم (CF)، ب) ژن‌های کلیدی ایجاد شده با بیان پایین در زنان مبتلا به MDD (SF) در مقایسه با زنان سالم (CF)

جدول ۱ و ۲ آورده شده است. مطابق با اطلاعات این دو جدول، مسیر سیگنال‌رسانی HIF-1، مسیر سیگنال‌رسانی FoxO و مسیر فروپتوزیز مرتبط با ژن‌های دارای افزایش بیان در گروه مقایسه‌ای زنان مبتلا (SF) و زنان سالم (CF) هستند. همچنین مسیر تمایز سلول‌های Th17 و مسیر سیگنال‌رسانی PI3K-Akt نیز از مهمترین مسیرهای مرتبط با ژن‌های دارای کاهش بیان در این گروه هستند. لیست مسیرهای سیگنال‌رسانی توسط Panther برای ژن‌های دارای افزایش و کاهش بیان در گروه مقایسه‌ای SF با CF نیز در **جدول ۳ و ۴** آورده شده است.

پس از پیدا کردن ژن‌های دارای تفاوت بیان در نمونه‌های مبتلا به افسردگی اساسی و نمونه‌های نرمال با استفاده از Enrichr مسیرهای مرتبط با این ژن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. به منظور شناسایی مسیرهای مرتبط با ژن‌های کلیدی هر گروه، از نتایج KEGG و Panther استفاده شد. لیست مسیرهای سیگنال‌رسانی، به همراه مقادیر Combined Score، Adjusted P-value، P-value مرتبط با بررسی‌های آماری پیشنهاد شده توسط KEGG برای ژن‌های دارای افزایش و کاهش بیان در گروه مقایسه‌ای SF با CF نیز در

جدول ۱. مسیرهای سیگنال‌رسانی و سایر اطلاعات مرتبط با بررسی‌های آماری پیشنهاد شده توسط KEGG برای ژن‌های دارای افزایش بیان در گروه مقایسه‌ای SF با CF

نام ژن	امتیاز ترکیبی	P-value	نام مسیر
VHL;IGF1R	۶۶۵/۱	۰/۰۰۰۴	HIF-1 signaling pathway
ATM;IGF1R	۴۷۰/۳	۰/۰۰۰۴	FoxO signaling pathway
ATM;IGF1R	۳۰۴/۴	۰/۰۰۰۸	Transcriptional misregulation in cancer
VHL;IGF1R	۷۵/۷	۰/۰۰۰۷	Pathways in cancer
PCBP2	۴۶۰/۹	۰/۰۱	Ferroptosis
ATM	۴۴۷/۳	۰/۰۱	Homologous recombination
IGF1R	۳۵۹/۷	۰/۰۱	Ovarian steroidogenesis
EIF4G2	۲۸۶/۳	۰/۰۱۵	Viral myocarditis
IGF1R	۲۸۰/۴	۰/۰۱۵	Long-term depression
VHL	۲۳۵/۷	۰/۰۲	Renal cell carcinoma

جدول ۲. مسیرهای سیگنال‌رسانی و سایر اطلاعات مرتبط با بررسی‌های آماری پیشنهاد شده توسط KEGG برای ژن‌های دارای کاهش بیان در گروه مقایسه‌ای SF با CF

نام ژن	امتیاز ترکیبی	P-value	نام مسیر
HSP90AB1;LCK	۸۱۱/۷	۰/۰۰۰۱۷	Th17 cell differentiation
HSP90AB1;PPP2R1A	۱۷۸	۰/۰۰۱۸	PI3K-Akt signaling pathway
LCK	۶۶۳/۴	۰/۰۰۷	Primary immunodeficiency
PPP2R1A	۳۶۸/۹	۰/۰۱	Long-term depression
HSP90AB1	۲۷۱/۳	۰/۰۱۵	Antigen processing and presentation
PPP2R1A	۲۲۳/۵	۰/۰۲	TGF-beta signaling pathway
PPP2R1A	۲۲۰/۵	۰/۰۲	mRNA surveillance pathway
LCK	۲۱۷/۳	۰/۰۲	Th1 and Th2 cell differentiation
HSP90AB1	۲۱۴/۴	۰/۰۲	IL-17 signaling pathway
LCK	۲۰۸/۹	۰/۰۲	NF-kappa B signaling pathway

جدول ۳. مسیرهای سیگنال‌رسانی و سایر اطلاعات مرتبط با بررسی‌های آماری پیشنهاد شده توسط Panther برای ژن‌های دارای افزایش بیان در گروه مقایسه‌ای SF با CF

نام ژن	امتیاز ترکیبی	P-value	نام مسیر
VHL	۸۵۳/۱	۰/۰۰۵	Hypoxia response via HIF activation_Homo sapiens_P00030
IGF1R	۶۷۹/۹	۰/۰۰۷	Insulin/IGF pathway-mitogen activated protein kinase kinase/MAP kinase cascade_Homo sapiens_P00032
IGF1R	۵۶۱/۳	۰/۰۰۸	Insulin/IGF pathway-protein kinase B signaling cascade_Homo sapiens_P00033
ATM	۳۹۹/۳	۰/۰۱	p53 pathway feedback loops 2_Homo sapiens_P04398
ATM	۲۲۷/۵	۰/۰۲	p53 pathway_Homo sapiens_P00059

جدول ۴. مسیرهای سیگنال‌رسانی و سایر اطلاعات مرتبط با بررسی‌های آماری پیشنهاد شده توسط Panther برای ژن‌های دارای کاهش بیان در گروه مقایسه‌ای SF با CF

نام ژن	امتیاز ترکیبی	P-value	نام مسیر
VHL	۸۵۳/۱	۰/۰۰۵	De novo purine biosynthesis_Homo sapiens_P02738
IGF1R	۶۷۹/۹	۰/۰۰۷	T cell activation_Homo sapiens_P00053
IGF1R	۵۶۱/۳	۰/۰۰۸	Parkinson disease_Homo sapiens_P00049
ATM	۳۹۹/۳	۰/۰۱	FGF signaling pathway_Homo sapiens_P00021

بحث

در این مطالعه و تحلیل مبتنی بر شبکه بر روی ژن‌های تغییر بیان یافته در اختلال افسردگی اساسی که با آنالیز روش ریزآرایه به دست آمده بود انجام شد تا مکانیسم بیماری و مسیرهای درگیر و همچنین ژن‌های اصلی و مهم کاندیدای دارویی شناسایی شود. در این پژوهش شبکه‌های برهم‌کنش پروتئین-پروتئین (PPI) به وجود آمده توسط ژن‌های با بیان متفاوت با استفاده از روش‌های بیوانفورماتیکی مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز شبکه PPI اختلال افسردگی اساسی (MDD) با روش‌های آماری انجام شد. برای شناسایی پروتئین‌هایی با بیشترین برهم‌کنش که به آنها هاب‌های شبکه می‌گوییم، شبکه PPI حاوی ژن‌هایی با بیان متفاوت که از نرم‌افزار String به دست آمد، وارد نرم‌افزار Cytoscape شد که در زنان با افزایش بیان شبکه حاوی ۱۰۳ گره و ۲۸۶ یال می‌باشد و در زنان با کاهش بیان شبکه حاوی ۱۲۰ گره و ۹۷۷ یال می‌باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در بروز اختلال افسردگی اساسی دو دسته ژن با بیان افزایشی و کاهشی دخیل هستند. پروتئین‌های هاب همچنین در حفظ یکپارچگی شبکه و پایداری آن نقش مهمی دارند و حذف آنها باعث از هم‌پاشیدگی شبکه می‌گردد. بنابراین از

واضح‌ترین کاندیدای دارویی این پروتئین‌ها هستند. شبکه برهم‌کنش پروتئین-پروتئین می‌تواند مکانیسم درگیر در بیماری و مسیرهای بیماری‌زایی را مشخص نماید که با شناخت ژن‌های مهم این مسیرها می‌تواند کمک به طراحی داروهای جدید برای درمان افسردگی اساسی نماید. مطابق با اطلاعات KEGG، مسیر سیگنال‌رسانی HIF1، مسیر سیگنال‌رسانی FoxO و فروپتوزیز مسیرهای مرتبط با افزایش بیان ژن در زنان افسرده نسبت به زنان سالم دیده می‌شوند. در بررسی‌هایی که در مطالعات گذشته دیگر پژوهشگران انجام شد، دانشمندان از طریق بررسی بیان HIF1 و ژن‌های هدف آن در سلول‌های خونی مبتلایان به افسردگی اساسی و دوقطبی، افزایش بیان HIF1 و ژن‌های هدف آن را در این بیماران نشان داده و پیشنهاد کرده‌اند که افزایش بیان این عامل در پاتوفیزیولوژی اختلال افسردگی اساسی نقش مهمی دارد (۲۳). ژن‌های اثرگذار در این مسیر عبارتند از: VHL و IGF1R که جهش در ژن VHL سبب ایجاد سندروم VHL می‌شود که علائم متنوعی دارد که یکی از آنها افسردگی می‌باشد (۲۴) و ژن IGF1R کدکننده گیرنده عامل رشد شبه انسولین می‌باشد. افزایش بیان عامل رشد شبه

انسولین تاثیر مستقیمی بر ایجاد افسردگی اساسی دارد. بر اساس این یافته‌ها، Kopezak و همکاران به این نتیجه رسیدند سیگنالینگ IGF-I می‌تواند در پاتوفیزیولوژی افسردگی نقش داشته باشد و احتمالاً می‌تواند در پاسخ به درمان ضد افسردگی تأثیرگذار باشد (۲۵). Leva و همکاران با هدف جمع‌بندی شواهد در مورد ناهنجاری‌های IGF-1 محیطی در بیماران MDD و ارزیابی یک نشان گر و نقش پیش‌بینی نوروتروفین برای اختلالات عاطفی و شناختی و اثربخشی درمان مطالعه کردند. از این مطالعه نتیجه گرفتند که در سطح IGF-1 در مبتلایان MDD اختلاف وجود دارد، اگرچه اکثریت سطح بالاتری از IGF-1 محیطی را در مقایسه با گروه شاهد سالم نشان می‌دهد. این اختلافات ممکن است از عوامل مختلفی مانند جنسیت، سن شروع، سیر بیماری، درمان مداوم، نقص شناختی و شرایط عمومی سلامتی ناشی شود. علاوه بر این، سطح محیطی IGF-1 ممکن است نقش پیش‌بینی کننده‌ای در بروز افسردگی داشته باشد، بنابراین سطح پایین IGF-1 در زنان و بالا در مردان توسعه MDD در جمعیت عمومی را پیش‌بینی می‌کند (۲۶). برخی مطالعات نشان می‌دهد که درمان ضد افسردگی باعث کاهش سطح IGF-1 می‌شود (۲۶). با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات قبلی و این پژوهش مشخص شد که ژن IGF1R در ارتباط با مسیر سیگنال‌رسانی HIF-I با اختلال افسردگی ارتباط مستقیمی دارد و پژوهش ما را تایید می‌کند. مسیر سیگنال‌رسانی FoxO گروهی از عوامل رونویسی می‌باشند که در مغز بیان می‌شوند و با تنظیم بیان ژن‌های پایین دست، بر روی ویژگی‌های رفتاری فرد تاثیر می‌گذارند (۲۶). ژن‌های اثرگذار در این مسیر عبارتند از: ATM و IGF1R. با توجه به مطالعات گذشته جهش در ژن ATM سبب ایجاد آتاکسی تلانژکتازی می‌گردد و این بیماری یک بیماری تخریب عصبی پیش‌رونده است که با حرکات غیرطبیعی چشم و تلانژکتازی پوستی، نقص ایمنی و پیری زودرس همراه است و ATM یک ژن پاسخی به آسیب DNA است که معمولاً در سرطان جهش یافته است. جهش ژرمالین در این ژن به حساسیت به سرطان پستان کمک می‌کند. با توجه به آنالیزهای آماری پیشنهاد شده توسط Panther در این مطالعه، ژن ATM در مسیر سیگنال‌دهی p53 نقش دارد. با توجه به عملکرد این ژن در آپوپتوز می‌تواند به طور غیر مستقیم با ایجاد افسردگی در ارتباط باشد (۲۷). مستندات رابطه بین افسردگی اساسی و آتاکسی تلانژکتازی را تایید می‌کنند که دلالت بر نقش ژن ATM در ایجاد آتاکسی تلانژکتازی دارد و از طرف دیگر این ژن با افسردگی مرتبط است. یافته‌های ما نشان می‌دهد که این ژن نقش کلیدی در اختلال افسردگی اساسی دارد. نتایج مطالعات قبل و یافته‌های آزمایشگاهی،

پژوهش ما را تایید می‌کند. مسیر فروپتوزیز، نوعی مرگ برنامه‌ریزی شده وابسته به آهن در سلول می‌باشد که با تجمع لیپید پروکسی‌داز ایجاد می‌شود. این مسیر یکی از مسیرهای مرگ سلول‌های نورونی در بیماری‌های عصبی می‌باشد. ژن اثرگذار این مسیر PCBP2 است که ارتباط مستقیمی میان افزایش بیان این ژن و ایجاد افسردگی اساسی گزارش نشده است، اما در مطالعه‌ای با استفاده از روش تحلیل بیانی گسترده ژنوم، بیان این ژن در افراد مبتلا به دوقطبی و افسردگی گزارش شده است. بنابراین شناخت مکانیسم اثر آن در اختلال افسردگی در آینده می‌تواند در تشخیص و درمان این بیماری مفید باشد (۲۸).

مسیر تمایز سلول‌های Th17 و مسیر سیگنال‌رسانی PI3K-Akt در مسیرهای مرتبط با کاهش بیان ژن در زنان افسرده نسبت به زنان سالم دیده می‌شوند. مسیر PI3K-Akt شواهد بسیاری نقش این مسیر را در درمان بیماری‌های عصبی گزارش کرده‌اند (۲۹). ژن‌های اثرگذار این مسیر HSP90AB1 و PPP2R1A هستند. طبق مطالعات قبل، پروتئین PPP2R1A با بیماری عقب‌ماندگی ذهنی مرتبط است (۳۰) و پروتئین HSP90AB1 تغییر بیان این ژن در بیماران دچار سرطان کبد همراه با افسردگی دیده شده است (۳۱)، اما این دو پروتئین ارتباط مستقیمی با اختلال افسردگی ندارند. پروتئین LCK هم در مسیر تمایز سلول‌های Th17 اثر دارد که آنالیزهای آماری KEGG نشان دادند که اختلال در این ژن در مسیرهای مرتبط با سیستم ایمنی اختلال ایجاد می‌کند که ارتباط مستقیمی با افسردگی برای آن گزارش نشده است (۳۲). مسیر بیوسنتز پورین‌ها، از آنالیزهای آماری پایگاه Panther برای ژن‌های کاهش بیان به دست آمد و مطالعات نشان داده‌اند که در بیماران مبتلا به افسردگی اساسی متابولیسم پورین‌ها تا حدی افزایش پیدا می‌کند این افزایش ممکن است به پاسخ بدن در برابر استرس اکسیداتیو ایجاد شده توسط افسردگی باشد. در مطالعه دیگر با بررسی سطح پورین‌ها در افراد دچار افسردگی اساسی نسبت به افراد سالم سطح پایین‌تر اینوزین و گوانوزین و سطح بالایی از گزانتین مشاهده شده است (۳۳) و ژن اثرگذار این مسیر GMPs می‌باشد. آبشار سیگنال‌دهی GMP نیز در مغز بیان شده و فعالیت این مسیر در فرآیندهای یادگیری و حافظه نقش دارد و مطالعات نشان داده است که آبشار cGMP در مغز به عنوان یک عامل ضد افسردگی عمل می‌کند (۳۴، ۳۵). با توجه به مشاهدات موجود به نظر می‌رسد که این مسیر نتیجه ابتلا به افسردگی باشد و در ایجاد افسردگی نقشی نداشته باشد. با توجه به نتیجه حاصل شده در مطالعه ما اختلال در مسیر سنتز پورین‌ها در فرایند افسردگی در زنان دارای اهمیت است.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعه و بررسی اختصاصی زنان مبتلا به افسردگی با زنان سالم و یافتن ژن‌های افتراقی متفاوت و نیز مسیرهای متفاوت در این گروه می‌توان نتیجه گرفت که برای زنان دچار این بیماری نیز ژن IGFIR و ATM با افزایش بیان و ژن GMPS با کاهش بیان می‌توانند از اهمیت ویژه‌ای برای تشخیص و درمان افسردگی اساسی مورد توجه قرار بگیرند.

از جمله مسیری که به طور مشترک از طریق هر دو پایگاه KEGG و Panther در ارتباط با افزایش بیان ژن‌ها در زنان مبتلا به افسردگی نسبت به زنان سالم در این پژوهش شناسایی شد، مسیر سیگنال‌رسانی HIF می‌باشد که با توجه به این که این دو پایگاه از الگوریتم‌های مختلفی جهت شناسایی شبکه میان ژن‌ها و مسیرهای سلولی استفاده می‌کنند در آینده با اطمینان بیشتر می‌توان این مسیر را در مورد افسردگی در زنان جهت اهداف تشخیصی و درمانی مورد مطالعه قرار داد.

ژن‌های به دست آمده در این پژوهش، می‌توانند گزینه‌های مناسب و جدیدی برای مطالعات آینده در مورد افسردگی اساسی و نیز بهینه‌سازی روش‌های درمانی باشند. مسیرهای اثرگذار شناسایی شده در تحقیق حاضر اکثراً در مغز نقش داشتند و نقص در عملکرد یک قسمت مغز باعث افسردگی می‌شود و ژن‌های کلیدی دخیل در این بیماری در چند بیماری اثرگذار هستند، که این امر موجب می‌شود در افراد مبتلا به این بیماری شانس ابتلا به دیگر بیماری‌ها نیز افزایش یابد. در پایان پیشنهاد زیر برای مطالعات آتی می‌تواند مفید باشد:

۱. بررسی بیان ژن‌های حاصل از این پژوهش در نمونه‌های بیماران مبتلا در جهت معرفی نشان‌گر بیماری

۲. بررسی ژن‌های مشترک و متفاوت این بیماری با سایر بیماری‌های روانی

۳. تعیین مهم‌ترین ژن‌های افتراقی به دست آمده در این مطالعه میان نمونه‌های بیمار و سالم و مطالعات In-vivo جهت تاثیر کنترل بیان

این ژن‌ها بر درمان بیماری

۴. ساخت کیت تشخیصی برای اختلال افسردگی اختصاصی برای زنان و مردان بر پایه ژن‌های با تفاوت بیان شناخته شده.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

نویسندگان این پژوهش از هیچ‌گونه اطلاعات ساختگی اعم از خام و یا پردازش شده در اثر ارسالی خود استفاده نکرده‌اند و صداقت علمی توسط همه نویسندگان رعایت شده است. هر گونه استفاده از منابع توسط نویسندگان در اثر با قید منبع ذکر شده است.

مشارکت نویسندگان

فرزانه اسماعیلی روش انجام مطالعه را برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا نموده است، همچنین ترسیم اشکال و جداول، تجزیه و تحلیل داده‌ها و پیش‌نویس مقاله را تألیف و نسخه نهایی را تأیید کرد. سمانه ذوالقدری نویسنده مسئول است که پیش‌نویس مقاله را بررسی کرده و نسخه نهایی را تأیید کرده است.

منابع مالی

این پژوهش با هزینه شخصی انجام شده است.

تشکر و قدردانی

از معاونت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم در راستای انجام این تحقیق سپاس‌گزاری می‌گردد.

تعارض منافع

برای نویسندگان تعارض منافع وجود ندارد.

References

1. Kennedy SH, Lam RW, Cohen NL, Ravindran AV. Clinical guidelines for the treatment of depressive disorders. IV. Medications and other biological treatments. *Canadian Journal of Psychiatry*. 2001;46(Suppl 1):38-58.
2. Bateman AW, Gunderson J, Mulder R. Treatment of personality disorder. *The Lancet*. 2015;385(9969):735-743.

3. Entsuaeh AR, Huang H, Thase ME. Response and remission rates in different subpopulations with major depressive disorder administered venlafaxine, selective serotonin reuptake inhibitors or placebo. *The Journal of Clinical Psychiatry*. 2001;62(11):869-877.
4. Saeys Y, Inza I, Larranaga P. A review of feature selection tech-

- niques in bioinformatics. *Bioinformatics*. 2007;23(19):2507-2517.
5. Alon U, Barkai N, Notterman DA, Gish K, Ybarra S, Mack D, et al. Broad patterns of gene expression revealed by clustering analysis of tumor and normal colon tissues probed by oligonucleotide arrays. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1999;96(12):6745-6750.
 6. Tsai SJ, Cheng CY, Yu YWY, Chen TJ, Hong CJ. Association study of a brain-derived neurotrophic-factor genetic polymorphism and major depressive disorders, symptomatology, and antidepressant response. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*. 2003;123(1):19-22.
 7. Holmans P, Weissman MM, Zubenko GS, Scheftner WA, Crowe RR, DePaulo J, et al. Genetics of recurrent early-onset major depression (GenRED): Final genome scan report. *American Journal of Psychiatry*. 2007;164(2):248-258.
 8. Hamilton SP, Fyer AJ, Durner M, Heiman GA, De Leon AB, Hodge SE, et al. Further genetic evidence for a panic disorder syndrome mapping to chromosome 13q. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2003;100(5):2550-2555.
 9. Tsuang MT, Taylor L, Faraone SV. An overview of the genetics of psychotic mood disorders. *Journal of Psychiatric Research*. 2004;38(1):3-15.
 10. Wuchty S, Ravasz E, Barabasi AL. The architecture of biological networks. In: Deisboeck TS, Kresh JY, editors. *Complex systems science in biomedicine*. Boston, MA:Springer;2006. pp.165-181.
 11. Yan W, Xue W, Chen J, Hu G. Biological networks for cancer candidate biomarkers discovery. *Cancer Informatics*. 2016;15(Suppl 3):1-7.
 12. Barrett T, Wilhite SE, Ledoux P, Evangelista C, Kim IF, Tomashevsky M, et al. NCBI GEO: Archive for functional genomics data sets—update. *Nucleic Acids Research*. 2012;41(D1):D991-D995.
 13. Zhao B, Erwin A, Xue B. How many differentially expressed genes: A perspective from the comparison of genotypic and phenotypic distances. *Genomics*. 2018;110(1):67-73.
 14. Barresi V, Trovato-Salinaro A, Spampinato G, Musso N, Castorina S, Rizzarelli E, et al. Transcriptome analysis of copper homeostasis genes reveals coordinated upregulation of SLC31A1, SCO1, and COX11 in colorectal cancer. *FEBS Open Bio*. 2016;6(8):794-806.
 15. Zhang A. *Advanced analysis of gene expression microarray data*. Hackensack, NJ:World Scientific Publishing Company;2006.
 16. Gehlenborg N, Wong B. Heat maps. *Nature Methods*. 2012;9(3):213.
 17. Raychaudhuri S, Stuart JM, Altman RB. Principal components analysis to summarize microarray experiments: Application to sporulation time series. *Pacific Symposium on Biocomputing*. 2000;5:455-466.
 18. Szklarczyk D, Morris JH, Cook H, Kuhn M, Wyder S, Simonovic M, et al. The STRING database in 2017: Quality-controlled protein-protein association networks, made broadly accessible. *Nucleic Acids Research*. 2017;45(D1):D362-D368.
 19. Shannon P, Markiel A, Ozier O, Baliga NS, Wang JT, Ramage D, et al. Cytoscape: A software environment for integrated models of biomolecular interaction networks. *Genome Research*. 2003;13(11):2498-2504.
 20. Bastian M, Heymann S, Jacomy M. Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. *Proceedings of the Third International Conference on Weblogs and Social Media, ICWSM*. 2009 May 17-20, California, USA;2009.
 21. Seidman SB. Network structure and minimum degree. *Social Networks*. 1983;5(3):269-287.
 22. Kuleshov MV, Jones MR, Rouillard AD, Fernandez NF, Duan Q, Wang Z, et al. Enrichr: A comprehensive gene set enrichment analysis web server 2016 update. *Nucleic Acids Research*. 2016;44(W1):W90-W97.
 23. Shibata T, Yamagata H, Uchida S, Otsuki K, Hobara T, Higuchi F, et al. The alteration of hypoxia inducible factor-1 (HIF-1) and its target genes in mood disorder patients. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2013;43:222-229.
 24. Vaganovs P, Bokums K, Miklasevics E, Plonis J, Zarina L,

Geldners I, et al. Von Hippel-Lindau syndrome: Diagnosis and management of hemangioblastoma and pheochromocytoma. *Case reports in Urology*. 2013;2013:1-5.

25. Kopczak A, Stalla GK, Uhr M, Lucae S, Hennings J, Ising M, et al. IGF-I in major depression and antidepressant treatment response. *European Neuropsychopharmacology*. 2015;25(6):864-872.

26. Levada OA, Troyan AS. Insulin-like growth factor-1: A possible marker for emotional and cognitive disturbances, and treatment effectiveness in major depressive disorder. *Annals of General Psychiatry*. 2017;16(38):1-9.

27. Polter A, Yang S, Zmijewska AA, Van Groen T, Paik JH, DePinho RA, et al. Forkhead box, class O transcription factors in brain: Regulation and behavioral manifestation. *Biological Psychiatry*. 2009;65(2):150-159.

28. Shelton R, Claiborne J, Sidoryk-Wegrzynowicz M, Reddy R, Aschner M, Lewis D, et al. Altered expression of genes involved in inflammation and apoptosis in frontal cortex in major depression. *Molecular Psychiatry*. 2011;16(7):751-762.

29. Nakatani N, Hattori E, Ohnishi T, Dean B, Iwayama Y, Matsumoto I, et al. Genome-wide expression analysis detects eight genes with robust alterations specific to bipolar I disorder: Relevance to neuronal network perturbation. *Human Molecular*

Genetics. 2006;15(12):1949-1962.

30. Matsuda S, Ikeda Y, Murakami M, Nakagawa Y, Tsuji A, Kitagishi Y. Roles of PI3K/AKT/GSK3 pathway involved in psychiatric illnesses. *Diseases*. 2019;7(1):22.

31. Zhou J, Pham HT, Ruediger R, Walter G. Characterization of the Aalpha and Abeta subunit isoforms of protein phosphatase 2A: Differences in expression, subunit interaction, and evolution. *Biochemical Journal*. 2003;369(2):387-398.

32. Xiang X, You XM, Li LQ. Expression of HSP90AA1/HSPA8 in hepatocellular carcinoma patients with depression. *OncoTargets and Therapy*. 2018;11:3013-3023.

33. Zhou J, Zhang Q, Henriquez JE, Crawford RB, Kaminski NE. Lymphocyte-specific protein tyrosine kinase (lck) is involved in the aryl hydrocarbon receptor-mediated impairment of immunoglobulin secretion in human primary b cells. *Toxicological Sciences*, 2018;165(2):322-334.

34. Ali-Sisto T, Tolmunen T, Toffol E, Viinamaki H, Mäntyselkä P, Valkonen-Korhonen M, et al. Purine metabolism is dysregulated in patients with major depressive disorder. *Psychoneuroendocrinology*. 2016;70:25-32.

35. W Reiersen G, Guo S, Mastronardi C, Licinio J, Wong ML. cGMP signaling, phosphodiesterases and major depressive disorder. *Current Neuropharmacology*. 2011;9(4):715-727.

An extra short duration cue improves both accuracy and decision metacognition beyond expectations

Zahra Azizi¹, Sajjad Zabbah², Azra Jahanitabesh³, Reza Ebrahimpour^{4,5*} 

1. PhD Student of Cognitive Science, Department of Cognitive Modeling, Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran

2. Post-Doctoral Associate, School of Cognitive Sciences, Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Tehran, Iran

3. Department of Psychology, University of California, Davis, California, United States

4. Professor of Artificial Intelligence, Department of Artificial Intelligence, Faculty of Computer Engineering, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

5. School of Cognitive Sciences (SCS), Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Tehran, Iran

Abstract

Received: 3 Dec. 2020

Revised: 26 Feb. 2021

Accepted: 6 Mar. 2021

Keywords

Perceptual decision-making

Computational modeling

Confidence

Metacognition

Corresponding author

Reza Ebrahimpour, Professor of Artificial Intelligence, Department of Artificial Intelligence, Faculty of Computer Engineering, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

Email: Ebrahimpour@ipm.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.8

Introduction: In real-life decision-making, in many cases, evidence becomes available separately over time. Individuals are able to integrate evidence well and make a decision after receiving double brief information pieces. However, it is not clear how confidence is formed in such circumstances. The present study aims to investigate the confidence of participants after receiving an extra piece of information.

Methods: In order to create a perceptual decision-making situation, an experiment was designed with random-dot-motion stimuli. In each trial, one or two information pieces were displayed to the participants, and participants had to declare their decision and confidence simultaneously. In order to understand the effect of the time interval between information pieces, the second piece was displayed to participants immediately or at most one second after the offset of the first piece. In addition to analyzing behavioral data, computational models were used to explain the integration of evidence and confidence formation.

Results: Accordingly, although the participants' accuracy in the experiments containing double-piece trials improved more than expected, the confidence in these trials was not much different from the single-piece trials and was less than the prediction. Also, the metacognitive sensitivity of individuals, which indicates the coordination of accuracy and confidence, improved more than expected in double-piece trials.

Conclusion: These results revealed that providing brief and gradual information leads to more confident and sustainable decisions despite the time gap between presenting evidence. These results are applicable to marketing and behavioral economics.

Citation: Azizi Z, Zabbah S, Jahanitabesh A, Ebrahimpour R. An extra short duration cue improves both accuracy and decision metacognition beyond expectations. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):103-119.

Extended Abstract

Introduction

In many cases, when making real-life decisions, the evidence does not come to a human on a continuous basis; instead, the individual receives separate pieces of evidence during a period. While previous studies supported

the ability of humans to integrate information perfectly from separate pieces of evidence to improve their accuracy, confidence formation is controversial. Decisions are often accompanied by confidence, which is closely

related to changes of mind, attentional bias, and error prediction. Furthermore, a more confident individual can impact others' decisions. A decision is held when the accumulated evidence for one option, called a decision variable, crosses a threshold or bound. In addition, confidence originates by mapping between the decision variable and the probability that a decision relying on this decision variable will be correct. The computational description of confidence in decision-making is significantly controlled by the attendance of both decision and confidence performance.

Consequently, suboptimalities in confidence could be caused by noise. When we need to make a decision based on discrete pieces of evidence, the decision is determined by integrating the decision variable of cues. As a result, the confidence can be estimated as the likelihood that the decision is correct based on gathering discrete pieces of evidence, but a theoretical prediction is that the temporally separated sources of evidence will affect confidence.

Methods

To specify confidence formation in the presence of discrete pieces of evidence, we tested 12 healthy adults using a Random Dot Motions (RDM) paradigm. Participants had to distinguish the predominant direction of moving dots by saccadic eye movement after receiving one or two pieces of 120ms of information (cue). The interval of two pieces was selected randomly from 0, 120, 360, and 1080ms. The direction and the strength of the motion stimulus changed randomly trial by trial. However, the direction of both pieces in double-piece trials was the same, and participants were aware of that. While on single-piece trials, motion coherence was randomly selected from these following values, 0, 3.2%, 6.4%, 12.8%, 25.6%, 51.2%, on double-piece trials, motion strength of each piece was randomly chosen from, 3.2%, 6.4%, 12.8%. Color-coded targets helped subjects, indicating

confidence simultaneously. Altogether there were 200 trials in each block and four blocks for each participant. In addition to empirical analysis, this study applied a set of computational models to discuss how accuracy and confidence have changed receiving two brief RDM stimuli. In binary decisions, signal detection theory has provided a simple yet powerful methodology for distinguishing between an observer's ability to categorize the stimulus and the behavioral responses. Moreover, it can also provide a method to characterize how well the observer performs to report confidence ratings. Accordingly, the present study uses this model here too. First, we fitted a standard signal detection model to participants' choices and confidence to directly estimate each participant's evidence sensitivity (d'), confidence criteria, and metacognition sensitivity (meta- d'). Second, based on the task's nature and considering the single-piece trials' data, a perfect accumulator model and an optimized model were fitted to participants' choices and confidence. These models were used to predict the accuracy, confidence, and metacognition of double-piece trials. The current study evaluated the models both quantitatively —Maximum Likelihood Estimation— and qualitatively —parameter recovery exercises in which data were simulated from models' parameters.

Results

The results showed that participants integrate the decision evidence invariant to gap interval to form their decision and confidence after receiving the second piece of information. To address accuracy variation in double-piece trials compared to single-piece trials, the present study consider the accuracy of each coherence in single-piece trials as a baseline and measure the accuracy variation of any corresponding sequence in double-piece trials. Generally, in all combinations, accuracy increased. In contrast, when considering all the trials, confidence increased whenever the other piece was a strong piece but decreased or not

changed significantly while the other piece was weak. We separate correct and incorrect trials and do the same analysis for each separately. In correct-choice trials, the increasing effects were more considerable. Nevertheless, interestingly, in incorrect trials, the confidence decreased in all sequences. Although previous studies showed a positive relationship between accuracy and confidence, double-piece trials' confidence did not improve along with improved accuracy in the current study. This is in line with the concept of metacognition sensitivity, which means higher confidence ratings with correct responses and lower ratings with incorrect responses. The obtained data suggested that receiving an extra short piece of information improves participants' confidence in correct choices, but worsens participants' confidence in incorrect decisions. To discuss the metacognitive sensitivity across double versus single piece trials, we use signal detection theory. Results from computational models showed that the perfect accumulator could not predict the confidence of double-piece trials. Moreover, by optimizing the perfect accumulator, the model could predict the confidence in double-piece trials well. The evaluation of the models both quantitatively and qualitatively confirmed the superiority of the latter model. Based on the reported data and computational modeling results, participants reallocate their confidence criteria slightly after receiving the second piece to report their confidence more accurately.

Conclusion

The investigations indicated that although participants integrate the decision evidence perfectly and improve their accuracy and decision metacognition, their confidence did not improve significantly. In that way, providing brief information over time is more effective in persuading participants to make a more sustainable choice and prevent changes in decisions. These findings have implications for many areas such as marketing and behavioral eco-

nomics; providing limited information over time helps people make more stable choices in purchasing goods or receiving services. Also, in situations such as elections, if the information presented in favor of a candidate is offered over time and in several phases, it can have a more significant impact and improve decision stability.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In order for the test conditions to be stable, instructions on how to perform the test were provided to the participants. The ethics committee of the Iran University of Medical Sciences (IR.IUMS.REC1399648) approved the experimental protocol. Written informed consent was obtained from all participants. They were assured that all information would remain confidential and would only be used for research purposes. The details of the participants were not recorded for privacy reasons. They were also allowed to leave the study at any time.

Authors' contributions

Zahra Azizi: Conceptualization, data acquisition, analysis, visualization, writing original draft - review and editing; Sajjad Zabbah: Conceptualization, supervision, writing - review and editing; Azra Jahanitabesh: Supervision, writing - review and editing; Reza Ebrahimpour: Conceptualization, supervision, writing - review and editing.

Funding

This research was financially supported by Iran Cognitive Sciences & Technologies Council (code 8066). Data were recorded in the Cognitive Science Laboratory of Shahid Rajaei University.

Acknowledgments

We thank all our participants, and finally, special thanks to the open science movement and generous researchers

whom we had their helpful comments during the implementation and analysis.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

بهبود فراتر از انتظار صحت و فراشناخت تصمیم با افزودن پالس اطلاعاتی کوتاه

زهرا عزیزی^۱، سجاد ذباح^۲، عذرا جهانی تابش^۲، رضا ابراهیم‌پور^{۳*} 

۱. دانشجوی دکتری علوم شناختی، گروه مدل‌سازی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
۲. محقق پسا دکتری، پژوهشکده علوم شناختی، پژوهشگاه علوم بنیادی، تهران، ایران
۳. دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه کالیفرنیا، دیویس، کالیفرنیا، ایالات متحده آمریکا
۴. استاد هوش مصنوعی، گروه هوش مصنوعی، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۵. پژوهشکده علوم شناختی، پژوهشگاه علوم بنیادی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: هنگام تصمیم‌گیری در زندگی واقعی، در بسیاری از موارد، شواهد به مرور و در طول زمان در دسترس افراد قرار می‌گیرند. افراد قادر هستند بعد از دریافت دو پالس اطلاعاتی کوتاه، شواهد را به خوبی با هم ادغام کرده و به تصمیم برسند؛ اما مشخص نیست که قطعیت افراد در این گونه شرایط چگونه شکل می‌گیرد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی قطعیت افراد پس از دریافت پالس اطلاعاتی جدید بود.

روش کار: به منظور ایجاد موقعیت تصمیم‌گیری ادراکی، آزمایشی با محرک نقاط تصادفی طراحی شد. در هر یک از آزمایش‌های این آزمایش، یک و یا دو پالس اطلاعاتی به افراد نمایش داده می‌شد و شرکت‌کنندگان می‌بایست بر مبنای اطلاعات دریافتی، به طور همزمان، تصمیم و قطعیت تصمیم خود را اعلام می‌کردند. به منظور درک تأثیر فاصله زمانی بین پالس‌های اطلاعاتی، پالس دوم بلافاصله و یا حداکثر یک ثانیه بعد از اتمام پالس اول به افراد نمایش داده می‌شد. به منظور توضیح ادغام شواهد و شکل‌گیری قطعیت، علاوه بر تحلیل داده‌های رفتاری، مدل‌های محاسباتی نیز به کار گرفته شد.

یافته‌ها: بر اساس داده‌های این پژوهش، با آن که صحت شرکت‌کنندگان در آزمایش‌های حاوی دوپالس اطلاعات، بیش از آنچه انتظار می‌رفت، بهبود یافت اما قطعیت در این آزمایش‌ها، تفاوت چندانی با آزمایش‌های تک‌پالس نداشت و از پیش‌بینی مدل کمتر بود. همچنین، حساسیت فراشناخت افراد که نشان‌دهنده هماهنگی صحت و قطعیت است، در آزمایش‌های دوپالس، بیش از انتظار، بهبود یافت.

نتیجه‌گیری: این نتایج نشان می‌دهد که ارائه اطلاعات اندک و تدریجی با وجود وقفه زمانی بین ارائه شواهد، افراد را به تصمیم‌های پایدارتری سوق می‌دهد. این نتایج در بازاریابی و اقتصاد رفتاری کاربرد دارد.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۳

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۰۸

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۶

واژه‌های کلیدی

تصمیم‌گیری ادراکی
مدل‌سازی محاسباتی
قطعیت
فراشناخت

نویسنده مسئول

رضا ابراهیم‌پور، استاد هوش مصنوعی، گروه هوش مصنوعی، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

ایمیل: Ebrahimpour@ipm.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.8

مقدمه

برای مطالعه این فرایند پیچیده به شمار می‌رود (۱، ۲). در تصمیم‌گیری ادراکی یک گزینه بر مبنای اطلاعات حسی موجود انتخاب می‌شود. اطلاعات حسی دریافتی، تفسیر شده و به رفتار تبدیل می‌شود (۱). برای مثال، آزمایش حرکت نقاط تصادفی (Random Dot Motion) که به اختصار RDM نامیده می‌شود، نمونه‌ای از آزمایش‌های تصمیم‌گیری ادراکی به شمار می‌رود (۳). در این آزمایش، تعدادی نقطه در حال

تصمیم‌گیری در انسان، طیف وسیعی از تصمیمات را در بر می‌گیرد، از تصمیم برای توقف در پشت چراغ قرمز گرفته تا تصمیمات پیچیده‌تری مانند انتخاب رشته دانشگاهی. تصمیم‌گیری یکی از پیچیده‌ترین فرایندهای شناختی محسوب می‌شود و برای مطالعه آن، چالش‌ها و پیچیدگی‌های زیادی وجود دارد. از این رو، تصمیم‌گیری ادراکی که امکان ساده‌سازی شرایط تصمیم‌گیری را فراهم می‌کند، روش مطلوبی

تصمیم‌گیری در چنین شرایطی، تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است. برای درک نحوه شکل‌گیری قطعیت، علاوه بر بررسی مقدار گزارش شده آن، از پارامترهای دیگری مانند فراشناخت (Metacognition) در تصمیم استفاده می‌شود. فراشناخت در تصمیم، هماهنگی تصمیم و قطعیت است (۲۴). حساسیت بالای فراشناخت نشان می‌دهد، تصمیمات درست همراه با قطعیت بالاتر و تصمیمات نادرست همراه با قطعیت کمتری هستند.

در مطالعه حاضر، برای درک چگونگی شکل‌گیری قطعیت در شرایط گسسته دریافت اطلاعات، آزمایش تصمیم‌گیری ادراکی با محرک RDM در دوپالس و تک‌پالس طراحی و پیاده‌سازی شد. علاوه بر ثبت داده‌های رفتاری شرکت‌کنندگان و تحلیل آن، از مدل‌سازی SDT و شبیه‌سازی حالت دوپالس با استفاده از نتایج آزمایش‌های تک‌پالس استفاده کردیم. سپس پیش‌بینی مدل با داده‌های رفتاری مقایسه شد. نتایج نشان داد، شرکت‌کنندگان قادر به ادغام اطلاعات پالس‌ها برای تصمیم هستند؛ اما دریافت پالس اضافی به آنها کمک می‌کند تا قطعیت خود را به درستی تنظیم نمایند.

روش کار

شرکت‌کنندگان: ۱۲ نفر (۱۰ خانم؛ بین ۲۱ تا ۳۸ سال، میانگین سنی ۳۰/۶۰ و انحراف معیار ۵۱/۴۱) به روش نمونه‌گیری در دسترس از میان داوطلبین انتخاب و در آزمایش شرکت کردند. تمامی شرکت‌کنندگان بینایی سالم یا اصلاح شده داشتند و فاقد هر گونه سابقه اختلال عصبی و روان‌پزشکی بودند.

قبل از آزمایش اصلی، به منظور آشنایی با الگوی RDM شرکت‌کنندگان در مراحل آموزشی این مطالعه شرکت کردند. در نهایت، تنها شرکت‌کنندگانی به مرحله آزمون اصلی رسیدند که (۱) قادر بودند در زمان مناسب، قطعیت و پاسخ را به صورت هم‌زمان گزارش کنند و (۲) کارائی آنها متناسب با استاندارد تعریف شده در مقالات بود (۱۸).

اجرای آزمایش: در این آزمایش، شرکت‌کنندگان جهت حرکت غالب نقاط (چپ یا راست) را با نگاه کردن به یکی از دو هدف مشخص می‌کردند. آنها در اتاقی نیمه‌تاریک، در فاصله ۵۷ سانتی‌متری، روبروی نمایشگری به اندازه ۱۷ اینچ با وضوح تصویر ۸۰۰×۶۰۰ پیکسل و با فرکانس ۷۵ هرتز قرار گرفتند. همچنین، چانه و پیشانی‌شان ثابت نگاه داشته می‌شد. محرک بینایی در این آزمایش، نقاط متحرک سفید رنگ در سایز ۲ در ۲ پیکسل، در زمینه سیاه با میانگین تراکم ۱۶/۷ نقطه بر مربع درجه بینایی در هر ثانیه بود (جزئیات پیاده‌سازی محرک در

حرکت که تنها بخشی از آنها جهت حرکت یکسانی دارند به آزمودنی که می‌تواند انسان و یا میمون باشد، نشان داده می‌شود و از آزمودنی می‌خواهند که جهت نقاط همسو را گزارش کند. به کارگیری آزمایش RDM حائز اهمیت روش شناختی است زیرا این روش امکان جمع‌آوری شواهد در طول زمان را فراهم می‌کند (۳).

زمان پاسخ، صحت پاسخ و قطعیت (Confidence) سه پارامتری هستند که با استفاده از آنها عملکرد افراد در یک تصمیم سنجیده می‌شود (۲). زمان تصمیم مدت زمانی است که طول می‌کشد تا گزینه‌ای انتخاب شود و صحت تصمیم، درستی تصمیم بر مبنای شواهد است. قطعیت تصمیم‌گیری نیز، توانایی داشتن قضاوت بر روی صحت تصمیم است. این توانمندی در تصمیم‌گیری حیاتی است و به فرد کمک می‌کند تا بلافاصله تصمیم بگیرد و یا به جمع‌آوری داده‌های بیشتر به فرایند تصمیم‌گیری ادامه دهد (۴، ۵). همچنین، قطعیت افراد در پایداری تصمیم تاثیر دارد. برای مثال، قطعیت کمتر به معنی احتمال بیشتر تغییر تصمیم است (۶).

بررسی‌های رفتاری، محاسباتی و نوروفیزیولوژی نشان می‌دهند که قطعیت، ارتباط محکمی با صحت و زمان پاسخ دارد (۷-۱۰). توصیف محاسباتی قطعیت، با در نظر گرفتن صحت تصمیم در کنار گزارش قطعیت افراد محاسبه می‌شود (۱۱). ثبت نورونی از میمون‌ها در حین آزمایش نشان داده است که قطعیت با فعالیت نورون‌های ناحیه آهیانه‌ای داخلی جانبی (lateral Intraparietal cortex) در ارتباط است (۹). این نتایج هم‌راستا با مطالعات دیگر (۱۲، ۱۳) این ایده را تقویت می‌کند که قطعیت بخش جدائی‌ناپذیری از فرآیند تصمیم‌گیری است. با این وجود، فرآیند شکل‌گیری قطعیت همراه با نویز است (۱۴)؛ این نویز می‌تواند منجر به قطعیت بیش از حد انتظار و یا قطعیت کمتر از انتظار شود (۱۵، ۱۶). برای درک شکل‌گیری قطعیت از مدل‌سازی‌های محاسباتی نیز استفاده می‌شود. تئوری تشخیص سیگنال (Signal Detection Theory)، به اختصار SDT، مدلی ساده و در عین حال قدرتمند برای تمایز توانایی شرکت‌کننده در طبقه‌بندی محرک است. به علاوه، در آزمایش‌هایی که در آنها قطعیت مورد سوال قرار می‌گیرد، از SDT برای توصیف عملکرد قطعیت شرکت‌کننده نیز استفاده می‌شود (۱۷).

در بسیاری از تصمیمات دنیای واقعی، افراد با دریافت مجزای قطعات اطلاعات، قادر هستند با ادغام شواهد حاصل از قطعه‌ها، صحت تصمیم خود را نسبت به شرایطی که در آن تنها یک قطعه اطلاعاتی دریافت می‌کنند، بیش از آنچه انتظار می‌رود، بهبود بخشند (۲۲-۱۸). همچنین، یافته‌های قبلی بر اهمیت ترتیب رسیدن این قطعات تاکید داشتند (۲۳). علی‌رغم کاربرد یافته‌های فوق، چگونگی شکل‌گیری قطعیت در

تغییر یابد (۲۷). پس از اتمام نمایش محرک، نشانه پاسخ، پس از مدت زمان کوتاهی ظاهر می‌شد و در نهایت، شرکت‌کننده، پاسخ و قطعیت خود از آن پاسخ را اعلام می‌کرد. برای مثال، برای گزارش جهت حرکت چپ با قطعیت پائین، شرکت‌کننده به منتهی‌الیه پائین هدف سمت چپ نگاه می‌کرد. پارادایم این مطالعه، مشابه با پارادایم معرفی شده در مطالعات قبلی بود (شکل ۱ الف؛ (۲۳، ۱۸)). شرکت‌کنندگان پس از پاسخ، بازخورد شنیداری دریافت می‌کردند.

طرح آزمایش: این پژوهش از نوع مطالعات آزمایشی با طرح درون آزمودنی بود. شرکت‌کنندگان در سه تا پنج بلاک با ۲۰۰ آزمایش شرکت می‌کردند. برای بررسی تغییرات صحت و قطعیت در آزمایش‌های دوپالس نسبت به آزمایش‌های تک‌پالس، صحت و قطعیت هر شدت محرک در آزمایش‌های تک‌پالس (۳/۲ درصد، ۶/۴ درصد و ۱۲/۸ درصد) با مقادیر قطعیت و صحت در آزمایش‌های دوپالس با مقادیر پایه مشابه مقایسه می‌شدند (شکل ۲). در مورد قطعیت، این روند برای آزمایش‌های درست و یا نادرست تکرار می‌شد. همچنین، آزمایش‌های دوپالس براساس چهار فاصله زمانی تقسیم‌بندی شده و روند ذکر شده، برای هر دسته تکرار می‌شد.

تحلیل آماری داده‌های رفتاری: از آنجا که هدف، مقایسه تغییرات قطعیت و صحت در تک‌پالس پایه با قطعیت و صحت پس از دریافت یک پالس دیگر در شرایط مختلف بود، در تحلیل آماری داده‌های رفتاری از آزمون ویلکاکسون رنک‌سام (Wilcoxon rank-sum test) استفاده شد.

مدل‌سازی SDT کلاسیک: در تصمیم‌گیری بین دو گزینه، شرکت‌کنندگان باید محرک k_1 را از محرک k_2 تمایز دهند. بر اساس SDT، مغز در هر بار نمایش محرک، شواهدی به نفع گزینه‌های موجود استخراج می‌کند. در شکل ۱ ب، محور افقی، شواهد استخراج شده توسط مغز و محور عمودی احتمال استخراج این شواهد را نشان می‌دهد. فرض بر این است که شواهد استخراج شده هر یک از محرک‌ها به علت وجود نویز از یک توزیع نرمال پیروی می‌کند. زیرا در بیشتر مواقع، شواهد استخراج شده برابر با مقدار واقعی شواهد است؛ اما ممکن است گاهی کمتر و گاهی بیشتر از مقدار واقعی درک گردد (۲۸). فاصله بین این دو توزیع (d') نشان می‌دهد که شرکت‌کنندگان تا چه حد می‌توانند محرک k_1 و k_2 را از هم تمیز دهند. هر قدر این فاصله بیشتر باشد، تمیز محرک‌ها برای شرکت‌کنندگان ساده‌تر است. شاخص c' ، مرز انتخاب گزینه k_1 و k_2 را مشخص می‌کند. اگر شواهد استخراجی از

مطالعات پیشین ارائه شده است. برای مثال، (۲۵)).

هر مرحله از آزمایش، با ظاهر شدن یک دایره قرمز رنگ به قطر ۰/۳ درجه بینائی در مرکز صفحه با هدف ثابت نگه داشتن تمرکز شرکت‌کننده در طی اجرای آزمایش شروع می‌شد. پس از تمرکز ۵۰۰ میلی‌ثانیه‌ای بر روی دایره، در چپ و راست صفحه، دو مستطیل (اهداف) ظاهر می‌شد. هر یک از اهداف به طول ۹ و عرض ۰/۵ درجه بینائی و به صورت طیف رنگی (قرمز به سبز؛ پائین به بالا) بودند. طیف رنگی اهداف، به شرکت‌کننده امکان می‌داد که علاوه بر پاسخ، میزان قطعیت از صحت پاسخ را نیز اعلام نماید. بعد از مدت زمان کوتاهی (تصادفی از توزیع نمائی در بازه ۵۰۰-۲۰۰ میلی‌ثانیه)، محرک (نقاط تصادفی متحرک) نمایش داده می‌شد (شکل ۱ الف). از آنجایی که حاکم بودن توزیع نمایی بر زمان رخداد یک اتفاق در آزمایش روان‌فیزیک، قدرت پیش‌بینی مغز در وقوع آن رخداد را به حداقل می‌رساند (۲۶)؛ در مطالعه حاضر، نمایش محرک بر اساس توزیع نمائی و در فواصل زمانی متفاوتی صورت می‌گرفت. در هر مرحله از آزمون یک و یا دو پالس به شرکت‌کننده نمایش داده می‌شد و شرکت‌کنندگان از تک‌پالس یا دوپالس بودن آزمایش بی‌اطلاع بودند. در حالت دوپالس، پالس‌ها با یک فاصله زمانی نمایش داده می‌شدند. همانند مطالعات پیشین (۱۸، ۱۹)، فاصله زمانی بین دو پالس به صورت تصادفی از بین یکی از مقادیر مشخص صفر، ۱۲۰، ۳۶۰ و یا ۱۰۸۰ میلی‌ثانیه انتخاب می‌شد. مدت زمان کوتاه بین پالس‌ها منجر به فراموش شدن شواهد دریافت شده از پالس اول نمی‌شد. از طرف دیگر زمان بین صفر تا یک ثانیه به صورت لگاریتمی به ۴ قسمت تقسیم می‌شد تا تغییر در ادراک شرکت‌کنندگان به صورت خطی تغییر کند (۲۷). همچنین، شدت محرک (درصد نقاطی که به یکی از جهت‌ها حرکت می‌کردند) در آزمایش‌های دوپالس از بین شدت محرک‌های ۳/۲، ۶/۴ و ۱۲/۸ درصد و در آزمایش‌های تک‌پالس، از بین شدت محرک‌های صفر، ۳/۲، ۶/۴، ۱۲/۸، ۲۵/۶ و ۵۱/۲ درصد، به صورت تصادفی انتخاب می‌شد. علت استفاده از شدت محرک‌های نسبتاً ضعیف در آزمایش‌های دوپالس این بود که پس از مشاهده یک پالس، شرکت‌کننده عموماً قادر به اخذ تصمیم نباشد و منتظر ارائه پالس بعدی بماند. در مقابل، شدت محرک‌ها در آزمایش‌های تک‌پالس در بازه‌ای قرار داشت که فضای عملکرد شرکت‌کننده بین ۵۰ درصد (انتخاب بر اساس شانس) تا ۱۰۰ درصد (انتخاب کاملاً درست) را پوشش دهد. این بازه همچنین، امکان مقایسه داده‌های آزمایش‌های تک‌پالس با آزمایش‌های دوپالس و داده‌های حاصل از مطالعات پیشین را فراهم می‌کرد. به علاوه، تغییر قدرت محرک به صورت لگاریتمی صورت می‌پذیرفت تا مطابق با اصل Fechner ادراک به صورت خطی

S_2 باشد (انتخاب موفق)، شواهد از توزیع مرتبط به S_2 آمده‌اند و نرخ موفقیت قطعیت ($\text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{correct})$)، محاسبه می‌شود، که منظور از $\text{conf} = "h"$ انتخاب قطعیت بالا است. اما اگر گزینه S_1 درست باشد، به این معنی است که هر چند دسته‌بندی درستی در مورد محرک صورت نگرفته؛ اما قطعیت بالا انتخاب شده است. در این حالت، مثبت کاذب قطعیت ($\text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{incorrect})$) رخ داده است. جابجائی شاخص $CR_{2, "S1"}$ و $CR_{2, "S2"}$ بر روی محور تصمیم می‌تواند مقادیر مختلفی از نرخ موفقیت و مثبت کاذب قطعیت را برای هر یک از محرک‌ها ایجاد نماید. نحوه محاسبه نرخ موفقیت و نرخ مثبت کاذب قطعیت، با استفاده از پاسخ‌های رفتاری شرکت‌کننده در اینجا ارائه شده است:

CR بیشتر باشند، محرک به عنوان محرک S_2 و اگر کمتر از این شاخص باشند، به عنوان محرک S_1 دسته‌بندی می‌شوند. همچنین، برای تعیین قطعیت در مورد تصمیم، دو شاخص برای هر یک از محرک‌ها در نظر گرفته می‌شود. شاخص $CR_{2, "S1"}$ برای محرک S_1 و شاخص $CR_{2, "S2"}$ برای محرک S_2 در دو طرف شاخص تصمیم قرار می‌گیرد (شکل ۱ب). وقتی تصمیم به نفع گزینه S_1 اخذ می‌شود، برای جواب همراه با قطعیت بالا، علاوه بر این که شواهد باید از CR کمتر باشد تا تصمیم به نفع S_1 باشد، شواهد باید از شاخص $CR_{2, "S1"}$ نیز کمتر باشد (به عبارت دیگر اولاً شواهد از CR کمتر و ثانیاً قدر مطلق شواهد از قدر مطلق $CR_{2, "S1"}$ بیشتر باشد) (شکل ۱ب، (۲۸، ۱۷)). برای مثال، تنها مراحل از آزمایش را در نظر بگیرید که شرکت‌کننده محرک را S_2 اعلام کند، اگر گزینه درست،

$$\text{HitRate2} = \text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{stim} = \text{resp}) = \frac{n(\text{highconfcorrect})}{n(\text{correct})},$$

معادله ۱

$$\text{FalseAlarmRate2} = \text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{stim} \neq \text{resp}) = \frac{n(\text{highconfincorrect})}{n(\text{incorrect})},$$

شرکت‌کننده است. در مدل SDT، نرخ موفقیت تصمیم (HitRate1) و نرخ مثبت کاذب تصمیم (FalseAlarmRate1) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$n(\text{cond})$ تعداد مراحل است که هر یک از شرایط را تأمین می‌کند. $\text{conf} = "h"$ به معنی انتخاب قطعیت بالا، stim دسته‌بندی محرک و resp پاسخ

$$\text{HitRate1} = \frac{n(\text{resp} = Si, \text{stim} = Si)}{n(\text{stim} = Si)}, i = 1, 2$$

معادله ۲

$$1\text{FalseAlarmRate} = \frac{n(\text{resp} = Si, \text{stim} = Sj)}{n(\text{stim} = Sj)}, i = 1, j = 2 \text{ یا } i = 2, j = 1$$

دسته‌بندی i زوده باشد، اما شرکت‌کننده آن را نادرست و i انتخاب کرده باشد. d' و CR پس از محاسبه نرخ موفقیت و مثبت کاذب تصمیم شرکت‌کنندگان مطابق زیر محاسبه می‌شود:

مقادیر i و j معرفی کننده دسته‌بندی محرک (S_i) هستند. نرخ موفقیت تصمیم هنگامی است که محرک از دسته‌بندی i باشد و شرکت‌کننده به درستی آن را i انتخاب کرده باشد. نرخ مثبت کاذب تصمیم هنگامی است که محرک از

$$d' = \Phi^{-1}(\text{HitRate1}) - \Phi^{-1}(\text{FalseAlarmRate1})$$

معادله ۳

$$cr = -0.5 * [\Phi^{-1}(\text{HitRate1}) + \Phi^{-1}(\text{FalseAlarmRate1})]$$

و دو شاخص $CR_{2, "S1"}$ و $CR_{2, "S2"}$ (شکل ۱ب)، مطابق با معادلات زیر نرخ موفقیت و مثبت کاذب قطعیت به صورت تئوریک محاسبه می‌شود (۲۸):

Φ^{-1} معکوس تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد برای احتمال هر کدام از مقادیر نرخ موفقیت و مثبت کاذب تصمیم است. با جای گذاری d' و CR

$$\text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{stim} = S1, \text{resp} = "S1") = \text{HitRate2}_{S1} = \frac{\Phi\left(CR_{2, "S1"}, -\frac{d'}{2}\right)}{\Phi\left(CR, -\frac{d'}{2}\right)}$$

$$\text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{stim} = S2, \text{resp} = "S1") = \text{FalseAlarmRate2}_{S1} = \frac{\Phi\left(\text{cr}_{2, "S1"}, \frac{d'}{2}\right)}{\Phi\left(\text{cr}, \frac{d'}{2}\right)}$$

معادله ۴

$$\text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{stim} = S1, \text{resp} = "S2") = \text{HitRate2}_{S2} = \frac{1 - \Phi\left(\text{cr}_{2, "S2"}, \frac{d'}{2}\right)}{1 - \Phi\left(\text{cr}, \frac{d'}{2}\right)}$$

$$\text{Prob}(\text{conf} = "h" | \text{stim} = S2, \text{resp} = "S2") = \text{FalseAlarmRate2}_{S2} = \frac{1 - \Phi\left(\text{cr}_{2, "S2"}, -\frac{d'}{2}\right)}{1 - \Phi\left(\text{cr}, -\frac{d'}{2}\right)}$$

پارامتر بیشتر باشد، با احتمال بیشتری می‌توان ادعا کرد که پاسخ‌های درست همراه با قطعیت بالا و پاسخ‌های نادرست همراه با قطعیت پائین هستند. برای محاسبه این پارامتر، فرآیند بهینه‌سازی بر روی d' انجام شد تا مدل با میزان هماهنگی موجود بین پاسخ تصمیم و قطعیت در داده‌های رفتاری مطابقت پیدا کند. جزئیات روش مورد استفاده در (۲۸) آورده شده است. به منظور شبیه‌سازی آزمایش‌های دوپالس، تغییراتی بر روی مدل کلاسیک SDT اعمال شد. این تغییرات در ادامه آورده شده است.

مدل جمع‌کننده کامل: در مدل جمع‌کننده کامل، فرض بر این بود که شواهد تصمیم هر آزمایش دوپالس، از ادغام کامل شواهد دو پالس حاصل می‌شود. بنابراین، صحت مورد انتظار $P_{e(\text{correct})}$ برای آزمایش‌های دوپالس مطابق با فرمول زیر محاسبه شد (۱۸):

در SDT، روش‌های مختلفی برای تنظیم مدل با داده‌های رفتاری وجود دارد. در مطالعه حاضر، با جمع‌آوری صحت پاسخ‌ها در تمامی آزمایش‌ها، d' و cr از روی عملکرد شرکت‌کنندگان محاسبه شد (معادله ۳). سپس، به منظور ساده‌تر کردن محاسبات بعدی، مقدار cr را مبدا (نقطه صفر) در نظر گرفته و نمودارهای توزیع مربوط به هر یک از پاسخ‌ها را بر روی محور شواهد جابجا کردیم. مقادیر بهینه دو شاخص قطعیت، با استفاده از روش تخمین حداکثر احتمال (Maximum likelihood estimation)، به اختصار MLE و معادلات ۱ و ۴ محاسبه شد. در اینجا، d' و cr ثابت قرار داده شد و دو شاخص به نحوی جابجا شدند که احتمال مشاهده قطعیت شرکت‌کننده‌ها در مدل حداکثر شود. با تنظیم مدل بر روی داده‌های شرکت‌کنندگان، علاوه بر دو شاخص قطعیت، پارامتر $meta-d'$ نیز محاسبه شد. این پارامتر نشان‌گر میزان حساسیت فراشناخت افراد است؛ هر چه مقدار این

$$P_{e(\text{correct})} = 1 - \Phi\left(0, e_1 + e_2, \sqrt{2}\right),$$

معادله ۵

هر یک از پالس‌ها در آزمایش‌های دوپالس بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شدند:

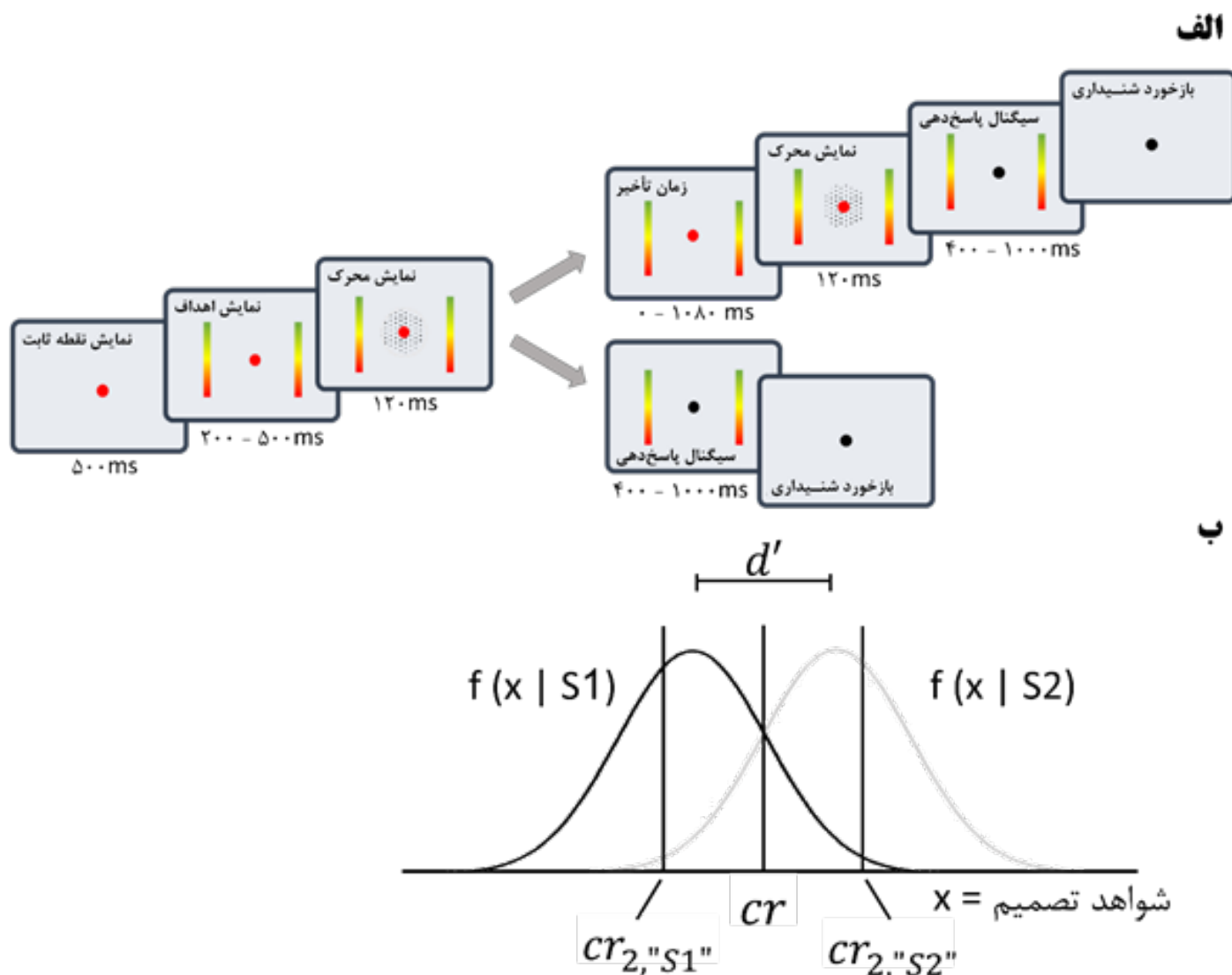
که در آن e_1 و e_2 شواهدی بودند که بر اساس صحت در آزمایش‌های تک‌پالس معادل

$$e_i = \Phi^{-1}(p_i, 0, 1), i = 1, 2$$

معادله ۶

محاسبه شد. نرخ موفقیت و مثبت کاذب تصمیم حاصل از ادغام شواهد برای آزمایش‌های دوپالس، با روند مشابه معادله ۵، محاسبه شد. سپس، مدل بر اساس برآورد قطعیت شرکت‌کننده در تک‌پالس‌های مرتبط (محاسبه شده به کمک معادله ۱) تنظیم گردید. پارامترهای مدل شامل

Φ^{-1} معکوس تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد برای احتمال هر کدام از مقادیر p_1 و p_2 (صحت در آزمایش‌های تک‌پالس معادل) بود. به منظور پیش‌بینی قطعیت در این مدل، d' بر اساس نرخ موفقیت و مثبت کاذب حاصل از ادغام شواهد (معادله ۳)، و با فرض مقدار صفر برای cr



شکل ۱. پارادایم آزمایش و مدل SDT. (الف) چهارچوب انجام آزمایش RDM به منظور بررسی دریافت پالس اضافی. در این پارادایم، محرک RDM در یک یا دو پالس نمایش داده شد، فاصله زمانی بین دو پالس، تصادفی و از بین ۴ مقدار متفاوت (صفر تا یک ثانیه) انتخاب می‌شد. (ب) بر اساس SDT، در هر آزمایش، شواهدی به نفع گزینه‌های موجود استخراج می‌شود. شواهد استخراج شده توسط مغز و محور عمودی احتمال استخراج این شواهد را نشان می‌دهد. شواهد استخراج شده از هر یک از محرکها به صورت یک توزیع نرمال نمایش و فاصله‌ی بین این توزیع‌ها d' است که توانایی تمیز محرک‌ها توسط شرکت‌کنندگان است. cr شاخص تصمیم و cr_2 شاخص گزارش قطعیت در مورد هر یک از دو گزینه‌هاست (۲۸).

دو شاخص مربوط به قطعیت (با استفاده از MLE و معادلات ۴) به همراه $meta-d'$ برای این مدل محاسبه شد.

مدل بهبودیافته قطعیت: در مدل بهبودیافته قطعیت، شواهد تصمیم بر اساس ادغام کامل دو پالس محاسبه شد؛ اما محاسبه دو شاخص قطعیت برحسب نتایج رفتاری آزمایش‌های دوپالس بهینه‌سازی شد. در این مدل، هدف مورد نظر بررسی این سوال بود که چرا مدل جمع‌کننده کامل قادر نیست که قطعیت را به درستی پیش‌بینی کند.

ارزیابی مدل‌ها: ارزیابی مدل‌ها با دو روش صورت گرفت. در روش

کمی، از MLE استفاده شد. بدین منظور، تعداد برابر از آزمایش‌های هر شرکت‌کننده را به دفعات انتخاب و هر مدل را بر روی داده‌ها تنظیم کردیم. سپس از مقدار MLE‌های محاسبه شده، میانگین گرفتیم. این مقادیر را برای تمامی مدل‌ها با هم مقایسه نمودیم. در روش کیفی از بازیابی مدل بر اساس پارامترهای محاسبه شده، استفاده کردیم. در این روش، مطابق با معادلات ۴ و بر اساس پارامترهای محاسبه شده مدل برای هر شرکت‌کننده، قطعیت برای تمامی ترکیب شدت محرک‌ها محاسبه گردید. سپس، با استفاده از رگرسیون زیر، مقادیر پیش‌بینی قطعیت با مقادیر حاصل از مشاهدات مقایسه شدند:

$$P_{high} = \beta_1 P_{e(high)} + \beta_0 \quad \text{معادله ۷}$$

(شکل ۲ب؛ $P=0.06$) می‌شد. به علاوه، وجود پالس ضعیف‌تر نسبت به پالس پایه، منجر به تغییرات معنادار قطعیت نمی‌شود (شکل ۲ب؛ $P=0.20$). همین مشاهدات در مورد آزمایش‌های درست نیز مشاهده شد، به استثنای آنکه افزایش قطعیت با وجود پالس قوی‌تر نسبت به پالس پایه بیشتر بود (شکل ۲ج). با این وجود، در آزمایش‌های دوپالس نادرست، قطعیت در مقایسه با آزمایش‌های نادرست تک‌پالس، برای همه ترکیبات شدت محرک‌ها کاهش می‌یافت (شکل ۲د؛ $P<0.001$). به عبارت دیگر، قطعیت شرکت‌کنندگان در آزمایش‌های دوپالس کاهش، اما در آزمایش‌های درست، افزایش می‌یافت. این نتیجه، با تعریف حساسیت فراشناخت همسو است؛ حساسیت فراشناخت بالاتر منجر به گزارش قطعیت بالاتر در پاسخ‌های درست و قطعیت پایین‌تر در پاسخ‌های نادرست می‌شود. به علاوه، این نتایج، صرف‌نظر از فاصله زمانی بین نمایش دو پالس، در تمامی شرایط آزمایش‌ها مشاهده شد (شکل ۲ب، ج، د؛ خطوط رنگی).

در ادامه برای بررسی تغییرات صحت، قطعیت و فراشناخت در آزمایش‌های دوپالس نسبت به آزمایش‌های تک‌پالس از مدل SDT و دو مدل تغییر داده شده بر پایه SDT استفاده کردیم. مدل SDT به خوبی می‌تواند بر روی داده‌های رفتاری آزمایش‌های تک‌پالس و دوپالس تنظیم شود و حساسیت تصمیم (d') و حساسیت فراشناخت ($meta-d'$) را محاسبه نماید (شکل ۳ب). بازیابی مدل کلاسیک SDT نیز، پیش‌بینی قابل قبولی از قطعیت را ارائه می‌کرد (شکل ۳الف، نمودار سبز در آزمایش‌های دوپالس؛ معادله ۷؛ $\beta_1 = 1.04 \pm 0.07$, $P<0.001$).

با استفاده از مدل جمع‌کننده کامل، صحت و قطعیت را در آزمایش‌های دوپالس، بر اساس عملکرد شرکت‌کنندگان در آزمایش‌های تک‌پالس، شبیه‌سازی کردیم (شکل ۳ج). هم‌راستا با مطالعات قبلی، نتایج مطالعه

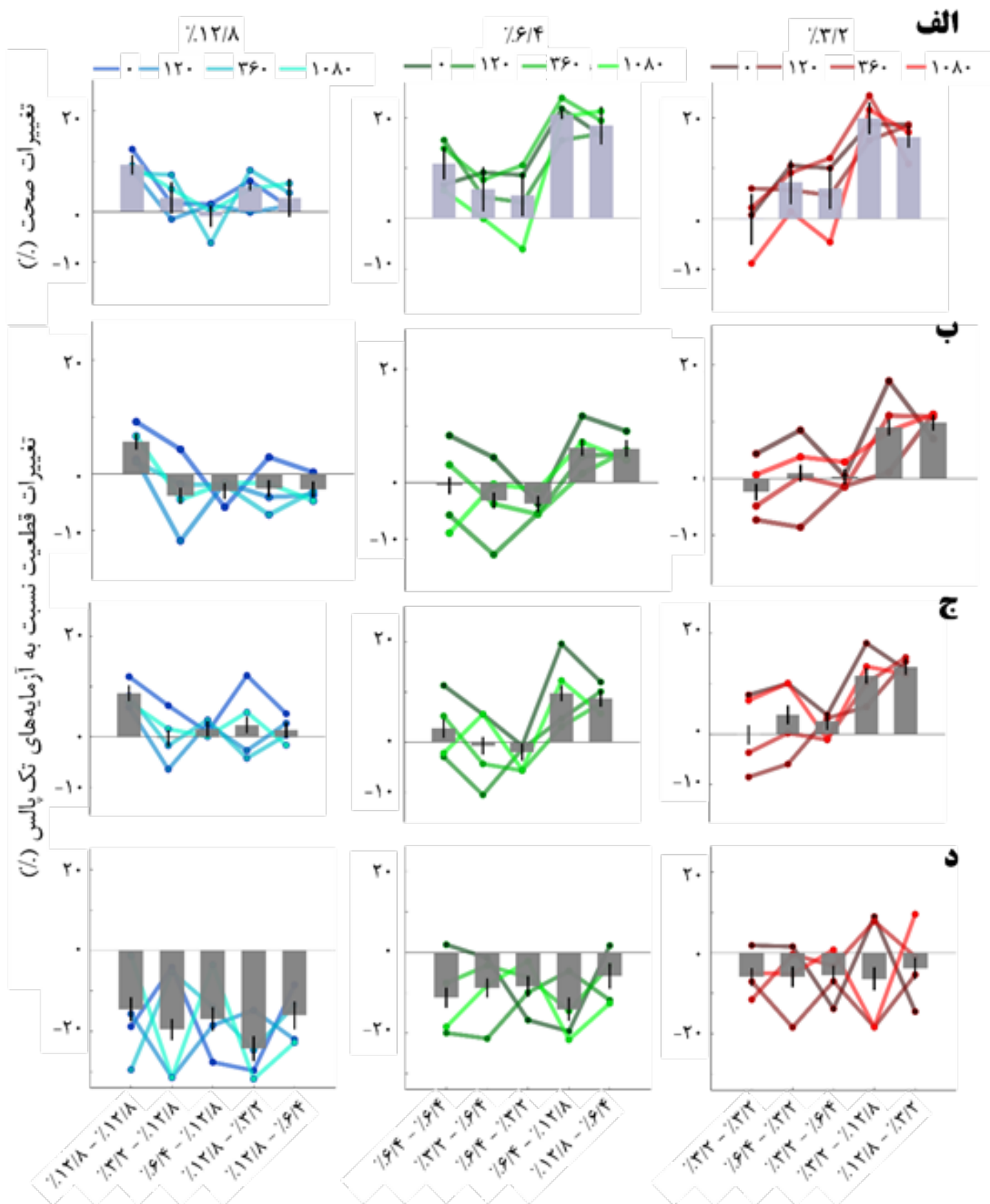
در حالی که $P_{e(high)}$ احتمال تخمینی هر مدل برای قطعیت و P_{high} احتمال مشاهده قطعیت بالا است. β_1 ضریب تنظیم‌شده و فرض صفر $(H_0: \beta_1=0)$ بود. اگر فرض صفر برقرار باشد بدین معنی است که پیش‌بینی قطعیت با داده‌های مشاهده شده ارتباطی ندارد. در مقابل، هر قدر مقدار β_1 بزرگتر باشد، قطعیت پیش‌بینی شده توسط مدل و داده مشاهده شده ارتباط بیشتری خواهند داشت.

ثبت داده‌های چشمی: پاسخ چشمی به کمک دستگاه EyeLink ۱۰۰۰ (SR-Research) ثبت شد. در ابتدا با نمایش نه هدف در وسط، کناره‌ها و گوشه‌های صفحه نمایش گر، سیستم کالیبره و اعتبارسنجی می‌شد.

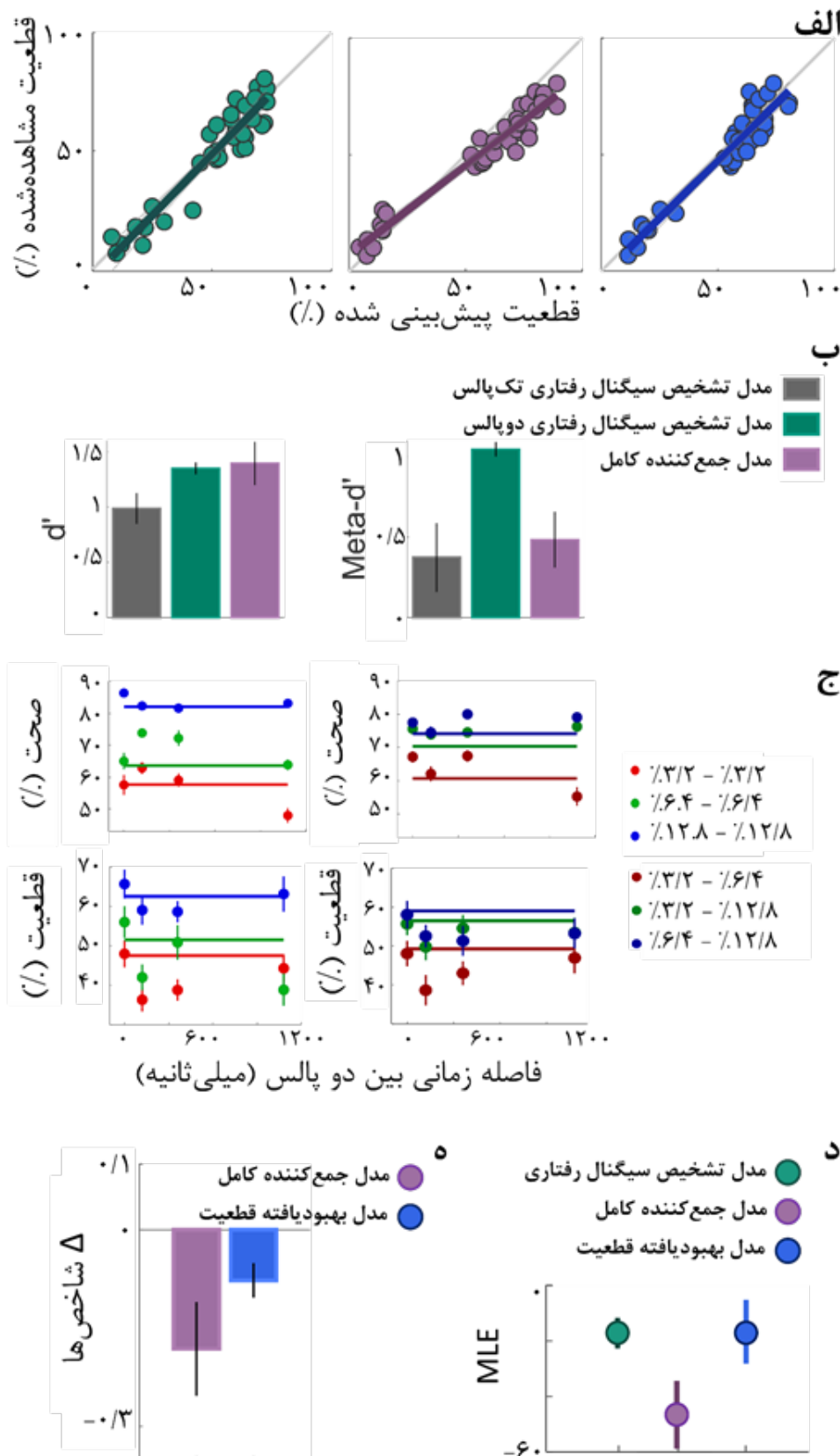
یافته‌ها

آزمایش انجام‌شده، شامل شرایط مختلفی بود تا بتوانیم داده‌های رفتاری را در شرایط مختلف مقایسه کنیم: (۱) دریافت تک‌پالس در مقابل دریافت یک پالس اضافی، (۲) شدت‌های متفاوت از محرک و (۳) چهار فاصله زمانی قبل از نمایش پالس دوم. در آزمایش‌هایی دوپالس، صحت پاسخ‌ها بیشتر از آزمایش‌های تک‌پالس بود (شکل ۲الف؛ $P<0.001$). فاصله زمانی نمایش پالس دوم تاثیری بر صحت پاسخ‌ها نداشت. به عبارتی دیگر، چه هنگامی که بلافاصله پالس دوم ارائه می‌شد و چه زمانی که پالس دوم با یک ثانیه تأخیر ارائه می‌شد، تفاوتی در صحت پاسخ شرکت‌کنندگان مشاهده نمی‌شد (شکل ۲الف، خطوط رنگی، $P<0.05$).

مقایسه قطعیت آزمایش‌های دوپالس با تک‌پالس نشان داد که وجود پالس قوی‌تر نسبت به پالس پایه، منجر به افزایش جزئی (Partial) قطعیت



شکل ۲. تغییرات صحت و قطعیت در آزمایش‌های دوپالس و تک‌پالس. در هر ستون، صحت و یا قطعیت یکی از شدت محرک‌ها (۲/۳ درصد، ۴/۶ درصد و ۸/۱۲ درصد) به عنوان مقدار پایه در نظر گرفته شد. تفاوت صحت و یا قطعیت گزارش شده در تمامی ترکیبات در آزمایش‌های دوپالس با این مقادیر پایه محاسبه و نمایش داده شد. (الف) صحت در آزمایش‌های دوپالس در تمامی ترکیب‌ها بهبود می‌یابد. (ب) با در نظر گرفتن تمام آزمایش‌ها، قطعیت در مقایسه با مقدار پایه، در ترکیب با پالس‌های قوی‌تر بهبود و با پالس ضعیف‌تر، کاهش می‌یابد. (ج) در آزمایش‌های درست، افزایش اثر پالس‌های قوی‌تر بیشتر است. (د) در آزمایش‌ها با پاسخ نادرست، قطعیت در هر شرایطی در مقایسه با مقدار آن در تک‌پالس کاهش می‌یابد. خطوط رنگی، نتایج را در مورد داده‌های تقسیم‌بندی شده بر اساس فاصله زمانی‌های متفاوت نشان می‌دهد. در تمامی نمودارها، نشانگرهای خطا بیانگر میزان خطای استاندارد از میانگین هستند.



شکل ۳. مقایسه مدل و داده‌های رفتاری. (الف) مطابقت بین قطعیته مشاهده شده و قطعیته پیش‌بینی شده هر یک از مدل‌ها، مدل تشخیص سیگنال رفتاری دوپالس (سبز)، مدل جمع‌کننده کامل (بنفش) و مدل بهبود یافته (آبی). خطوط رنگی بهترین شیب تحلیل رگرسیون خطی را نشان می‌دهد. هر نقطه، داده‌های جمع شده از توابع مختلف هر شرکت‌کننده است. (ب) حساسیت محرک (d') و حساسیت فراشناخت ($meta-d'$)، تخمین زده شده برای آزمایش‌های تک‌پالس، دوپالس و در مدل جمع‌کننده کامل. (ج) صحت (ردیف بالا) و قطعیته (ردیف پایین) در داده‌های رفتاری در مقایسه با پیش‌بینی مدل جمع‌کننده کامل. هر نقطه حاصل ترکیبات مختلف شدت محرک است. خطوط افقی مقدار تخمینی صحت و یا قطعیته در مدل را نشان می‌دهد. (د) مقایسه مدل‌ها به روش حداکثر شباهت. (ه) تغییر در شاخص قطعیته در مقایسه با آزمایش‌های تک‌پالس در مدل جمع‌کننده کامل، مدل تنظیم شده بر داده رفتاری دوپالس و مدل بهبود یافته قطعیته. در ب، ج، د و ه، نشانگرهای خطا بیانگر میزان خطای استاندارد از میانگین هستند.

این موضوع پرداخت که چگونه افراد اطلاعات اندک را در طول زمان با هم ترکیب می‌کنند تا قطعیت خود را شکل دهند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که فارغ از فواصل زمانی بین پالس‌ها، افراد شواهد موجود در طول زمان را با هم ادغام می‌کنند. برخلاف صحت، قطعیت شرکت‌کنندگان در حالت دوپالس نسبت به قطعیت در آزمایش‌های تک‌پالس افزایش چندانی نمی‌یافت؛ بلکه شرکت‌کنندگان قطعیت خود را پس از دریافت پالس دوم اصلاح می‌کردند. به علاوه، داده‌ها نشان داد که حساسیت فراشناخت و هماهنگی بین گزارش قطعیت با صحت، در عمل، از پیش‌بینی مدل جمع‌کننده کامل که در آن فرض می‌شود شواهد در طول زمان به صورت کامل ادغام می‌شود بالاتر است (۱۸، ۱۹، ۲۹). به نظر می‌رسد، وجود شواهد اندک در آزمایش‌های تک‌پالس، منجر به گزارش غیردقیق از قطعیت شده باشد، بنابراین مدل‌سازی بر اساس آزمایش‌های تک‌پالس، پیش‌بینی دقیقی برای حالت دوپالس ارائه نمی‌کند. قطعیت با دو رویکرد آشکار و ضمنی تعریف می‌شود (۳۰، ۳۱)؛ منظور از قطعیت آشکار، قطعیتی است که افراد گزارش می‌دهند و قطعیت ضمنی، حالت درونی افراد است و مؤید اطمینانی است که آنها از تصمیم خود درک می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که قطعیت آشکار و ضمنی می‌تواند برای هر فرد متفاوت باشد (۳۰، ۳۱). قطعیت ضمنی به کمک ابزارهایی مانند نوار مغزی (Electroencephalography (EEG) و ردیابی چشم بررسی می‌شود و فعالیت مغزی افراد در ناحیه میانی لوب آهیانه‌ای (Centroparietal) با قطعیت گزارش شده، ارتباط دارد (۱۰، ۳۲). همچنین، تغییرات قطر مردمک چشم افراد در میزان قطعیت‌های مختلف متفاوت است (۳۱، ۳۳، ۳۴). با این که این داده‌های این مطالعه احتمال ارتباط مجزا بین قطعیت آشکار و ضمنی با فراشناخت تصمیم در افراد را مطرح می‌کند؛ اما پیشنهاد می‌شود تا با استفاده از ثبت داده‌های EEG و تغییرات قطر مردمک چشم در آزمایش‌های مشابه، به صورت عمیق‌تر به قطعیت ضمنی افراد و هماهنگی آن با فراشناخت پرداخته شود.

عدم هماهنگی بین قطعیت و صحت ممکن است منجر به تغییر تصمیم افراد شود. به علاوه، ارائه اطلاعات به صورت گسسته نه تنها می‌تواند به اخذ تصمیم کمک کند؛ بلکه احتمال تغییر تصمیم در افراد را کاهش می‌دهد. بنابراین ارائه اطلاعات محدود اما تدریجی می‌تواند در بازاریابی ارائه خدمات و کالا، همچنین، شرایطی مانند انتخابات که در آن تغییر تصمیم افراد، هزینه‌های تبلیغاتی را غیرمؤثر می‌کند، کاربرد داشته باشد.

نتیجه‌گیری

مطابق یافته اصلی این پژوهش، افراد برای اخذ تصمیم و گزارش

حاضر نشان داد که صحت تصمیم شرکت‌کنندگان در آزمایش‌های دوپالس حتی از پیش‌بینی مدل جمع‌کننده کامل نیز بیشتر است (شکل ۳ج، ردیف بالا؛ $P < 0.05$). با این وجود، با آنکه قطعیت و صحت با هم در ارتباط هستند؛ اما قطعیت از پیش‌بینی مدل جمع‌کننده کامل بیشتر نبود (شکل ۳ج، ردیف پایین؛ $P = 0.32$).

همچنین، d' در آزمایش‌های دوپالس بیشتر از آزمایش‌های تک‌پالس بود (شکل ۳ب، چپ؛ $P < 0.05$ ، البته، با آن که d' محاسبه شده توسط مدل جمع‌کننده کامل از d' آزمایش‌های دوپالس بیشتر بود؛ اما این تفاوت در سطح معنادار نبود (شکل ۳ب، $P = 0.12$). به نظر می‌رسد با تخمین تصمیم در مدل جمع‌کننده کامل بر اساس آزمایش‌های تک‌پالس، انحراف معیار بیشتری در حساسیت تصمیم مشاهده می‌شود. در مورد $meta-d'$ پیش‌بینی مدل جمع‌کننده کامل بسیار کمتر از داده‌های رفتاری در آزمایش‌های دوپالس بود (شکل ۳ب، راست). بنابراین، با بهینه‌سازی مدل جمع‌کننده کامل با استفاده از حساسیت فراشناخت حاصل از داده‌های آزمایش‌های دوپالس، به بررسی تغییر شاخص‌های قطعیت نسبت به مدل جمع‌کننده کامل پرداختیم. همان‌طور که در (شکل ۵ه) مشخص است، تغییر شاخص‌های قطعیت نسبت به حالت تک‌پالس، در این مدل، نزدیک‌تر دوپالس و برخلاف تغییرات در مدل جمع‌کننده کامل است. پیش‌بینی نامناسب از تغییر شاخص قطعیت در مدل جمع‌کننده کامل، عاملی در تخمین نامناسب قطعیت در آزمایش‌های دوپالس است. مقایسه بین مدل‌ها، به صورت کمی (شکل ۳الف) و کیفی (شکل ۵د) نیز نشان داد که این مدل پیش‌بینی بهتری در تخمین قطعیت دارد.

در مجموع، داده‌های مطالعه حاضر نشان داد که شرکت‌کنندگان از هر دو پالس برای تصمیم‌گیری در مورد قطعیت استفاده می‌کنند؛ اما نه بدین معنی که قطعیت بالاتری را گزارش دهند. قطعیت شرکت‌کنندگان پس از دریافت پالس دوم اصلاح می‌شود و حساسیت فراشناخت افزایش می‌یابد. به علاوه، یافته‌ها نشان می‌دهد که اصلاح قطعیت با فاصله زمانی بین پالس‌ها ارتباطی ندارد. در مجموع، با دریافت پالس دوم، توانایی فراشناخت هم‌راستا با صحت شرکت‌کنندگان بهبود می‌یافت و سطح ارتقا در فراشناخت، حتی از مقادیر پیش‌بینی شده در مدل جمع‌کننده کامل نیز بیشتر بود.

بحث

با آن که پیش از این به صحت در تصمیم‌گیری‌ها در محیط گسسته پرداخته شده بود؛ اما قطعیت در این‌گونه محیط‌ها مطالعه نشده بود. مطالعه حاضر با استفاده از پارادایم تصمیم‌گیری ادراکی، به بررسی

زمان، مطالعه را ترک کنند.

مشارکت نویسندگان

زهرا عزیزی: طراحی مطالعه، گردآوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر داده‌ها، تهیه پیش‌نویس مقاله، اصلاح مقاله؛ سجاد ذباج: طراحی مطالعه، نظارت، اصلاح مقاله؛ عذرا جهانی‌تابش: نظارت، اصلاح مقاله؛ رضا ابراهیم‌پور: طراحی مطالعه، نظارت، اصلاح مقاله.

منابع مالی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه و با حمایت مالی ستاد علوم و فناوری‌های شناختی با کد طرح ۸۰۶۶ است. این پژوهش با حمایت دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی انجام شده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان و کسانی که در اجرای پژوهش یاری کردند، قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

قطعیّت، فارغ از فاصله بین پالس‌ها، شواهد دریافت شده در طول زمان را با هم ادغام می‌کنند. در مقایسه با آزمایش‌های تک‌پالس، قطعیّت در آزمایش‌های دوپالس افزایش چندانی نمی‌یافت؛ اما حساسیّت فرانشاخت و هماهنگی بین گزارش قطعیّت با صحت پاسخ، هم‌راستا با صحت، بهبود می‌یافت؛ با آن که پس از دریافت پالس دوم، افراد قطعیّت خود را اصلاح می‌کردند؛ اما لزوماً قطعیّت بالاتری را گزارش نمی‌کردند. از این رو، به نظر می‌رسد که ارائه اطلاعات اندک و تدریجی، می‌تواند افراد را به اخذ تصمیم‌های پایدارتری ترغیب کند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

به منظور ثابت بودن شرایط آزمایش، دستورالعملی از چگونگی انجام آزمایش در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. این پژوهش با کد IR.IUMS.REC1399648 به تصویب کمیته اخلاق معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران رسیده است. کلیه شرکت‌کنندگان با رضایت آگاهانه در پژوهش مشارکت داشتند. این اطمینان به آنها داده شده بود که تمام اطلاعات محرمانه خواهد ماند و فقط برای امور پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به منظور رعایت حریم خصوصی، مشخصات شرکت‌کنندگان ثبت نشد. همچنین آنها می‌توانستند در هر

References

- Heekeren HR, Marrett S, Ungerleider LG. The neural systems that mediate human perceptual decision making. *Nature Reviews Neuroscience*. 2008;9(6):467-479.
- Pleskac TJ, Busemeyer JR. Two-stage dynamic signal detection: A theory of choice, decision time, and confidence. *Psychological Review*. 2010;117(3):864-901.
- Newsome WT, Pare EB. A selective impairment of motion perception following lesions of the middle temporal visual area (MT). *Journal of Neuroscience*. 1988;8(6):2201-2211.
- Fleming SM, Huijgen J, Dolan RJ. Prefrontal contributions to metacognition in perceptual decision making. *Journal of Neuroscience*. 2012;32(18):6117-6125.
- Yeung N, Summerfield C, Urai AE, Pfeffer T. Metacognition in human decision-making: Confidence and error monitoring. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2012;367(15):1310-1321.
- Atiya NAA, Rano I, Prasad G, Wong-Lin KF. A neural circuit model of decision uncertainty and change-of-mind. *Nature Communications*. 2019;10:2287.
- Van Den Berg R, Anandalingam K, Zylberberg A, Kiani R, Shadlen MN, Wolpert DM. A common mechanism underlies changes of mind about decisions and confidence. *Elife*. 2016;5:e12192.
- Fetsch CR, Kiani R, Newsome WT, Shadlen MN. Effects of cortical microstimulation on confidence in a perceptual decision. *Neuron*. 2014;83(4):797-804.
- Kiani R, Shadlen MN. Representation of confidence associated with a decision by neurons in the parietal cortex. *Science*. 2009;324(5928):759-764.
- Vafaei Shooshtari S, Esmaily Sadrabadi J, Azizi Z, Ebra-

- himpour R. Confidence representation of perceptual decision by EEG and eye data in a random dot motion task. *Neuroscience*. 2019;406:510-527.
11. Balsdon T, Wyart V, Mamassian P. Confidence controls perceptual evidence accumulation. *Nature Communications*. 2020;11:1753.
 12. Vickers D. Decision processes in visual perception. Cambridge, Massachusetts:Academic Press;2014.
 13. Gold JI, Shadlen MN. The neural basis of decision making. *Annual Review of Neuroscience*. 2007;30:535-574.
 14. Kiani R, Corthell L, Shadlen MN. Choice certainty is informed by both evidence and decision time. *Neuron*. 2014;84(6):1329-1342.
 15. Zylberberg A, Roelfsema PR, Sigman M. Variance misperception explains illusions of confidence in simple perceptual decisions. *Consciousness and Cognition*. 2014;27(1):246-253.
 16. Hecce Castanon S, Moran R, Ding J, Egner T, Bang D, Summerfield C. Human noise blindness drives suboptimal cognitive inference. *Nature Communications*. 2019;10(1):1719.
 17. Maniscalco B, Lau H. A signal detection theoretic approach for estimating metacognitive sensitivity from confidence ratings. *Consciousness and Cognition*. 2012;21(1):422-430.
 18. Kiani R, Churchland AK, Shadlen MN. Integration of direction cues is invariant to the temporal gap between them. *Journal of Neuroscience*. 2013;33(42):16483-16489.
 19. Waskom ML, Kiani R. Decision making through integration of sensory evidence at prolonged timescales. *Current Biology*. 2018;28(23):3850-3856.
 20. Tohidi-Moghaddam M, Zabbah S, Olianezhad F, Ebrahimipour R. Sequence-dependent sensitivity explains the accuracy of decisions when cues are separated with a gap. *Attention Perception & Psychophysics*. 2019;81(8):2745-2754.
 21. Kira S, Yang T, Shadlen MN. A neural implementation of Wald's sequential probability ratio test. *Neuron*. 2015;85(4):861-873.
 22. Tsetsos K, Speekenbrink M, Summerfield C. Optional stopping in a heteroscedastic world. *psyArXiv [Internet]*. 2020;Available from: <https://psyarxiv.com/t7dn2/>.
 23. Tohidi-Moghaddam M, Zabbah S, Ebrahimipour R. The role of the primary information on importance of the last information in decision making. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*. 2016;4(4):26-34. (Persian)
 24. Fleming SM, Lau HC. How to measure metacognition. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014;8:443.
 25. Shadlen MN, Newsome WT. Neural basis of a perceptual decision in the parietal cortex (area LIP) of the rhesus monkey. *Journal of Neurophysiology*. 2001;86(4):1916-1936.
 26. Janssen P, Shadlen MN. A representation of the hazard rate of elapsed time in macaque area LIP. *Nature Neuroscience*. 2005;8(2):234-241.
 27. Fechner G. Elements of psychophysics. Vol. I. New York:Holt, Rinehart and Winston;1966.
 28. Maniscalco B, Lau H. Signal detection theory analysis of type 1 and type 2 data: Meta-d', response-specific meta-d', and the unequal variance SDT model. In: Fleming S, Frith C, editors. *The cognitive neuroscience of metacognition*. Berlin, Heidelberg:Springer;2014. pp. 25-66.
 29. Prat-Ortega G, Wimmer K, Roxin A, De La Rocha J. Flexible categorization in perceptual decision making. *Nature Communications*. 2021;12:1283.
 30. Logan GD, Crump MJC. Cognitive illusions of authorship reveal hierarchical error detection in skilled typists. *Science*. 2010;330(6004):683-686.
 31. Lempert KM, Chen YL, Fleming SM. Relating pupil dilation and metacognitive confidence during auditory decision-making. *PLoS One*. 2015;10(5):e0126588.
 32. Tagliabue CF, Veniero D, Benwell CSY, Cecere R, Savazzi S, Thut G. The EEG signature of sensory evidence accumulation during decision formation closely tracks subjective perceptual experience. *Scientific Reports*. 2019;9(1):4949.
 33. Allen M, Frank D, Schwarzkopf DS, Fardo F, Winston JS, Hauser TU, et al. Unexpected arousal modulates the influence of sensory noise on confidence. *Elife*. 2016;5:e18103.
 34. Urai AE, Braun A, Donner TH. Pupil-linked arousal is driven by decision uncertainty and alters serial choice bias. *Nature Communications*. 2017;8:14637.

A defence of phenomenal consciousness (Qualia)

Shima Hadinia¹, Ahmadreza Hemmati Moghaddam^{2*} , Babak Abbasi²

1. PhD Student of Philosophy of Science, Faculty of Law, Theologues and Political Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University Tehran, Iran

2. Assistant Professor of Philosophy, Faculty of Law, Theologues and Political Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University Tehran, Iran

Abstract

Received: 2 Mar. 2021

Revised: 14 Mar. 2021

Accepted: 15 Mar. 2021

Keywords

Qualia

Rey's argument

Phenomenal consciousness

Mental properties

Corresponding author

Ahmadreza Hemmati Moghaddam, Assistant Professor of Philosophy, Faculty of Law, Theologues and Political Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University Tehran, Iran

Email: Hmoghaddam@ipm.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.9

Emotions and feelings include a diversity of mental states with distinct qualitative features known as “qualia”. These mental states' qualitative features consist of how these mental states are perceived or how things appear to us. For this reason, these features are often called phenomenal aspects or phenomenal consciousness. This is how mental states appear to us. This subjective phenomenal feature is commonly defined as follows: there is a thing such that it is the specific quality of the existence of a particular mental state. Some philosophers have gone too far to deny the existence of qualia. George Rey is among these philosophers. He argues that it is possible to design a machine that possesses all mental processes and capacities. Even though such a machine has all the mental capacities that human beings can have, Rey argues, it is dubious that it has qualia. If it is suspicious that this machine has qualia, then no mental capacities and processes are reasonable candidates for qualia. Rey concludes that it is equally reasonable to doubt if human beings possess qualia. The present study shall first formulate Rey's argument and then shows that it is inefficient. This research will explore the question if it is possible to design a machine that, analogous to human beings, possesses mental capacities.

Citation: Hadinia Sh, Hemmati Moghaddam AR, Abbasi B. A defence of phenomenal consciousness (Qualia). *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):119-130.

Extended Abstract

Emotions and feelings include a diversity of mental states with distinct qualitative features known as “qualia”. These mental states' qualitative features consist of how these mental states are perceived or how things appear to us. For this reason, these features are often called phe-

nomenal aspects or phenomenal consciousness. This is how mental states appear to us. This subjective phenomenal feature is commonly defined as follows: there is a thing such that it is the specific quality of the existence of a particular mental state. Some philosophers have gone

too far to deny the existence of qualia. George Rey is among these philosophers. He argues that it is possible to design a machine that possesses all mental processes and capacities. Even though such a machine has all the mental capacities that human beings can have, Rey argues, that it is dubious about having qualia. If it is suspicious that this machine has qualia, then no mental capacities and processes are reasonable candidates for qualia. Rey concludes that it is equally reasonable to doubt if human beings possess qualia.

Rey's argument can be formulated as follows:

- (1) I think I have various capacities, including thinking, being self-conscious, using language to report my internal states, having short-term memory, and having perceptual and emotional experiences.
- (2) A machine can be programmed so that it has all mental capacities, including thinking, being self-conscious, using language to report my internal states, having short-term memory, and having perceptual and emotional experiences.
- (3) Even if (2) is true, it is doubtful if this machine is phenomenally conscious.
- (4) If it is doubtful that the machine, as it is described in (2), is phenomenally conscious, then none of the noted mental phenomena in (1) are reasonable candidates for playing the role of phenomenal consciousness.
- (5) If none of the noted mental phenomena in (1) are reasonable candidates for playing the role of phenomenal consciousness, then we have an excellent reason to be doubtful if we have phenomenal consciousness.
- (6) Therefore, there are reasons to be doubtful about having phenomenal consciousness.

The argument is valid, but it is not sound. The current study shall show that Rey's argument is unproductive. This research aims to explore the question if it is really possible to design a machine that, analogous to human beings, possesses mental capacities. Someone might

raise this objection to Rey's argument while it genuinely seems that we have phenomenal consciousness, the same is not the case for the machine. This strategy, however, is not interesting because to assert that "it seems to S that she is phenomenally conscious" is indeed saying that "S believes that she is phenomenally conscious". The problem with this is that someone might argue that to say "it seems to S that P" does not mean "S believes that P". However, what else might the former mean if it does not mean the latter? At least two meanings can be ascribed to "it seems to S": (1) S conceives that, and (2) S has some sort of immediate perception. If "it seems to S that P" means S conceives that P, then one may wonder whether it is possible for S to conceive that she has a property m, but she does not believe that she has a property m. One should be careful not to identify "conceiving" with "imagining". A person might imagine that she has a property m, while she does not actually have that property and does not even believe in having that property. Conceiving, nonetheless, is connected with the notion of possible worlds. If an individual conceives that she has the property m, it is logically possible that she has that specific property. There is a possible world where S has the property m, and S believes that she has that property. In this way, conceiving could be connected to believing. However, if one claims that seeming is some kind of immediate perception that leads to belief formation, then she looks to be holding that while human beings have this capacity, machines lack it. Nevertheless, why do human beings have the capacity of immediate perception, whereas machines do not have? It appears that one has already made the assumption that machines cannot have an immediate perception, and she is now trying to argue that it does not seem to machines that they have phenomenal consciousness. Evidently, the argument is a non-starter; one needs to argue, first, that seeming is a different phenomenon in human beings and machines and, then, rea-

sons that machines cannot have a perception of seeming. To sum up, the objection against Rey is not effective.

The best and more promising strategy against Rey seems to demonstrate that it is impossible to program the mental activities and processes mentioned in the argument formulated above. If this claim is true, Rey's argument turns out to be false. But is this a true claim? At the outset, it does not look to be true. One needs to establish that it is technologically impossible to program this machine. This, however, is not certain, and one cannot make sure that this is a technological impossibility. Even if it is presently technologically impossible, there is no reason to think that we will not be able to do it in a hundred years or so. The objection needs something more substantial: one is required to establish that it is in principle impossible to program this machine. Dreyfus has taken this path of argument.

Following Dreyfus, this study will argue for the impossibility of designing Rey's machine. Deryfus believes that data are related to each other, and to know how specific data are related to each other, one needs to have knowledge about the interaction between culture and society and the history of an individual. Intelligence, he thinks, is "situated" and cannot be made sense without considering the context of human beings' life. This consists of the effect of the human body on her cognition and the influence of cultural and historical factors on her life.

Given that the reason for the impossibility of Rey's machine is this: programming such a machine requires cultural and social interactions between the machine and some environment. This machine can have its own self-knowledge. The self obtains its significance in relation to others and the environment. Based on this, we will argue that if it is possible to design such a machine, Rey's

argument is ineffective because he thinks that qualia and phenomenal consciousness are some kinds of mental processing. The problem of Rey's argument lies in this false assumption. We need to distinguish two things: (1) a mental process x is qualia, and (2) a mental process x has a particular quality that is called "qualia". Rey does not seem to have appreciated this distinction in his argument. His argument appears to be against (1) and has nothing to do with (2). If the argument is built on (2), then it looks effective, but the problem is that it does not deny the existence of qualia! To challenge the possibility of qualia, Rey needs to argue against the very concept of qualia that is accepted by pro-qualia philosophers. Rey's argument is based on defining and then criticizing the concept of "qualia" in a way that diverges from the accepted definition among philosophers. This is hardly an argument against the existence of qualia.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are observed.

Authors' contributions

All three authors were involved in the design and formulation of the argument and the formulation and review.

Funding

This article is written at personal expense.

Acknowledgments

No need.

Conflict of interest

There is no conflict of interest.

دفاع از آگاهی پدیداری و کوالیا

شیما هادی‌نیا^۱، احمدرضا همتی مقدم^{۲*} , بابک عباسی^۲

۱. دانشجوی دکتری فلسفه علم، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۲. استادیار گروه فلسفه، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

احساسات و حالات عاطفی طیف وسیعی از حالات ذهنی را تشکیل می‌دهند که به نظر می‌رسد خصوصیت یا کیفیت خاصی دارند. فیلسوفان این جنبه کیفی حالات ذهنی را کوالیا می‌نامند. این جنبه کیفی حالات ذهنی یعنی نحوه‌ای که این حالات، درک می‌شوند یا نحوه‌ای که اشیاء برای ما به نظر می‌رسند. بدین دلیل به این جنبه کیفی گاهی جنبه پدیداری یا آگاهی پدیداری نیز می‌گویند یعنی نحوه‌ای که حالات ذهنی برای ما آشکار می‌شوند. این ویژگی ساجکتیو پدیداری را معمولاً به صورت چیزی وجود دارد که کیفیت بودن آن حالت ذهنی در یک فرد است، تعریف می‌کنند. برخی فیلسوفان وجود کوالیا را انکار کرده‌اند. از جمله این فیلسوفان George Rey است. Rey استدلال می‌کند ما می‌توانیم ماشینی طراحی کنیم که در آن ماشین تمام فرایندها و ظرفیت‌های ذهنی را برنامه‌ریزی کنیم. او معتقد است چنین ماشینی با این که واجد تمام ظرفیت‌ها و فرایندهای ذهنی است، ولی هنوز این شک وجود دارد که ماشین واجد کوالیا است یا نه. اگر این شک درباره ماشین وجود دارد که واجد کوالیا است یا نه پس هیچ کدام از ظرفیت‌ها و فرایندهای ذهنی نمی‌توانند نامزد معقولی برای کوالیا باشند. سپس نتیجه می‌گیرد در این حالت ما نیز معقول و موجه‌ایم که شک داشته باشیم واجد کوالیا هستیم یا نه. در این مقاله ابتدا استدلال Rey صورت‌بندی و سپس نقد و بررسی می‌شود و در نهایت نشان داده می‌شود که این استدلال ناکارآمد است.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۲۴

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۵

واژه‌های کلیدی

کوالیا
استدلال ری
آگاهی پدیداری
ویژگی‌های ذهنی

نویسنده مسئول

احمدرضا همتی مقدم، استادیار گروه فلسفه، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ایمیل: Hmoghaddam@ipm.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.9

مقدمه

از بدنمان حس می‌کنیم، این حس درد یک کیفیتی دارد که آن را از حس قلقلک و یا حس خارش افتراق می‌دهد. وقتی به کسی می‌گوییم «برایت متأسفم» این حس تأسف یک کیفیتی دارد که کاملاً از حس همدردی متفاوت است. فیلسوفان این جنبه کیفی حالات ذهنی را کوالیا (Qualia) می‌نامند. این جنبه کیفی حالات ذهنی یعنی نحوه‌ای که این حالات، درک می‌شوند یا نحوه‌ای که اشیاء برای ما به نظر می‌رسند.

احساسات و حالات عاطفی طیف وسیعی از حالات ذهنی را تشکیل می‌دهند که به نظر می‌رسد خصوصیت یا کیفیت خاصی دارند. مثلاً وقتی به پارچه قرمز نگاه می‌کنیم، رنگی که ما درک می‌کنیم کیفیتی دارد که با عنوان قرمز آن را مشخص می‌کنیم و آشکارا کیفیت رنگ قرمز از کیفیت رنگ سبز متفاوت است و ما با دیدن رنگ سبز و قرمز دو کیفیت متفاوت را ادراک می‌کنیم؛ یا مثلاً وقتی دردی در قسمتی

می‌شوند. مثلاً David Chalmers میان آگاهی پدیداری و آگاهی روان‌شناختی تمایز قائل می‌شود (۲). بر اساس نظر این فیلسوفان برای این که یک حالت ذهنی به لحاظ پدیداری آگاهانه باشد باید واجد کوالیا باشد یعنی چیزی وجود دارد که کیفیت در آن حالت ذهنی بودن است. بنابراین اگر تمایز میان آگاهی پدیداری و آگاهی روان‌شناختی را بپذیریم، می‌توان گفت ضروری است که تمام حالات ذهنی همراه با کوالیا، به لحاظ پدیداری آگاهانه به حساب بیایند و ضروری است که تمام حالات ذهنی که به لحاظ پدیداری آگاهانه هستند، واجد کوالیا باشند.

حال سؤال این است چرا موضوع کوالیا و تجربه ذهنی از حالات آگاهانه اهمیت دارد و با موضوع آگاهی یکسان انگاشته می‌شود؟ شاید دلیل اصلی این باشد که موضوع کوالیا یک چالش بنیادی برای نظریه‌های Physicalistic درباره مسئله ذهن و بدن است. به عبارت دیگر هر نظریه معقولی درباره ماهیت ذهن باید تبیین قابل قبولی برای مسئله کوالیا داشته باشد. موافقین کوالیا و تجربه‌های subjective حالات ذهنی آگاهانه، معتقدند که نظریه‌های Physicalistic نمی‌توانند تبیین قابل قبولی از کوالیا ارائه دهند. دلیل آن این است خصوصیت کیفی تجربه‌های subjective به ویژگی‌های Physical قابل تحویل و تقلیل نیست.

(۱) استدلال علیه کوالیا

یک نوعی از استدلال‌ها علیه کوالیا، استدلال‌هایی هستند که بیان می‌دارند چیزی به نام کوالیا وجود ندارد. این نوع استدلال‌ها، استدلال‌های جدی‌تری هستند چون اگر چیزی به نام کوالیا وجود نداشته باشد، آموزه‌های Physicalistic درباره ذهن با مشکلی در این زمینه مواجه نیستند که بخواهند آن را تبیین کنند. البته این نوع استدلال‌ها علیه وجود کوالیا چندان در ادبیات فلسفه ذهن محل بحث و بررسی نبوده‌اند چون تعداد افرادی که وجود کوالیا را انکار کرده‌اند بسیار اندک بوده‌اند. Rey (۴) از جمله افرادی است که در مقاله‌ای با عنوان دلیلی برای شک بر وجود آگاهی سعی کرده است نشان دهد وجود کوالیا محل شک است. {این استدلال Rey در مقاله دیگری از او بازسازی شده است (۵) که در واقع نسخه اصلاح شده همان استدلال او در مقاله دلیلی برای شک به وجود کوالیا است. همین استدلال را مجدداً Rey در مقاله دیگری باز توضیح داده و بازسازی کرده است (۶).}

۲-۱) استدلال شک بر وجود آگاهی

Rey در مقاله خود با عنوان دلیلی برای شک به وجود آگاهی، استدلالی را طراحی می‌کند که هدف آن این است نشان دهد که وجود کوالیا محل

بدین دلیل به این جنبه کیفی گاهی جنبه پدیداری (Phenomenal) نیز می‌گویند یعنی نحوه‌ای که حالات ذهنی برای ما آشکار می‌شوند. نکته مهم این است که این جنبه کیفی تنها از منظر اول‌شخص قابل فهم است. مثلاً همان‌طور که بیان شد دردها واجد احساس کیفی خاصی هستند- یعنی کیفیت رنجش و ناراحتی یا آزارندگی- که مشخصه درد است؛ اما وقتی من درد می‌کشم، فقط خودم می‌دانم این درد چه احساسی دارد و دیگران نمی‌توانند درد من را آن‌طور که من احساس می‌کنم احساس کنند. بدین ترتیب هر نوعی از احساسات، کیفیت احساسی خاص خودشان را دارند. وقتی به یک پارچه زرد نگاه می‌کنیم، آن پارچه به یک صورت مشخص و خاص برای ما به نظر می‌آید یعنی پارچه برای ما زرد به نظر می‌آید. بنابراین این جنبه کیفی حالات ذهنی به نحوی است که فقط دارنده این حالات آن کیفیت را احساس می‌کند و دیگران به آن دسترسی ندارند.

صورت‌بندی کوالیا تا حد زیادی مشکل است و حتی برخی معتقدند که اساساً این کیفیات قابل بیان و صورت‌بندی نیستند (۱). به طور کلی کوالیا را به صورت زیر صورت‌بندی می‌کنند:

ویژگی پدیداری ذهنی (Subjective) (کوالیا) = df چیزی وجود دارد که فرد مستقیم و بی‌واسطه آن را از درون درک می‌کند. یک حالت ذهنی ویژگی پدیداری subjective (کوالیا) دارد اگر و تنها اگر چیزی وجود دارد که کیفیت بودن آن حالت ذهنی در یک فرد است { این عبارت مشهور Nagel است: There is something that it is like to be that: organism. }

موضوع و مسئله کوالیا امروزه با مسئله آگاهی ربط وثیقی پیدا کرده است. حتی برخی از فیلسوفان مانند John Searle مسئله آگاهی را با مسئله کوالیا یکسان می‌دانند. او چنین می‌نویسد: «مسئله آگاهی با مسئله کوالیا این‌همان است» (۷). دیدگاه استاندارد در فلسفه ذهن این است که حالات ذهنی آگاهانه خصوصاً ادراکات و احساسات بدنی و اکثر عواطف واجد کوالیا هستند. می‌توان گفت اگر یک حالت ذهنی واجد کوالیا بود، پس یک حالت ذهنی آگاهانه است. بنابراین حالات ذهنی‌ای که ویژگی‌های پدیداری subjective دارند، حالات ذهنی آگاهانه هستند. این نکته را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

حالت ذهنی m آگاهانه است اگر و تنها اگر m واجد کوالیا باشد. در این حالت آگاهی و داشتن کوالیا هم ارزش هستند. یعنی نمی‌تواند حالتی آگاهانه باشد اما کوالیا نداشته باشد و بالعکس. اما برخی فیلسوفان بین مفهومی از آگاهانه که به واسطه وجود ویژگی‌های پدیداری ذهنی ایجاد می‌شود و مفهومی از آگاهانه که به واسطه نقش کارکردی حالات ذهنی در سیستم شناختی فرد است، تمایز قائل

شک و تردید است. در واقع او در این استدلال، کوالیا را صریحاً انکار نمی‌کند بلکه وجود آن را محل بحث و تردید می‌داند. بنابراین هدف او در این استدلال دقیقاً مشخص نیست مخاطبینی است که وجود کوالیا و آگاهی پدیداری را بدون شک و تردید قبول دارند یا صرفاً کسانی که به وجود کوالیا باور دارند. نکته اینجاست حتی اگر استدلال Rey موفق باشد و وجود کوالیا محل تردید باشد، به نظر می‌رسد موضوع کوالیا و آگاهی پدیداری کماکان مسئله‌ای حقیقی برای Physicalists خواهد بود. به عبارت دیگر باید میان دو گزاره زیر افتراق داد:

(۱) افرادی که صرفاً باور دارند کوالیا وجود دارد

(۲) افرادی که باور دارند ما دسترسی مستقیم و بی‌واسطه به آگاهی پدیداری و کوالیا داریم

از گزاره ۱ منطقاً گزاره ۲ نتیجه نمی‌شود؛ یعنی فردی می‌تواند به وجود کوالیا باور داشته باشد اما دسترسی مستقیم و بی‌واسطه به آگاهی پدیداری را انکار کند. اما اگر کسی گزاره ۲ را بپذیرد به نظر می‌رسد وجود کوالیا را غیرقابل شک می‌داند و منطقاً گزاره ۱ از آن نتیجه می‌شود. اگر این نکته را بپذیریم و این تمایز درست باشد به نظر می‌رسد مخاطبین استدلال Rey تنها کسانی هستند که به وجود کوالیا صرفاً باور دارند. به عبارت دیگر مخاطبین استدلال او تنها افراد گزاره ۱ را شامل می‌شود. بدین ترتیب حتی اگر استدلال او موفق باشد هنوز مسئله کوالیا مسئله مهمی برای فیزیکالیست‌ها خواهد بود. در ادامه استدلال Rey را بررسی می‌کنیم.

Rey معتقد است خیلی از فیلسوفان این شهود دکارتی را قبول دارند که «مهم نیست آنچه نظریه شما و ابزارهای شما بیان می‌کنند، آنها هرگز نمی‌توانند دلیلی به من ارائه دهند مبنی بر این که فکر کنم که من درست اکنون و اینجا آگاه نیستم» (۴، ص ۶).

استدلال Rey کلاً بر این نکته استوار است که نشان دهد این شهود دکارتی اشتباه است و دلایلی می‌تواند وجود داشته باشد مبنی بر این که من درست اینجا و در حال حاضر آگاه نباشم. Rey برای این که استدلال خود را پیش‌برد از مخاطب می‌خواهد پدیده‌های ذهنی را در نظر بگیرد:

(۱) فکر کردن

(۲) ظرفیت و استعداد برای خودآگاهی (for self-awareness Capacity)

(۳) ظرفیت استفاده از زبان برای گزارش حالات درونی مان

(۴) مکانیسم‌های حافظه کوتاه مدت

(۵) توانایی برای داشتن تجربه‌های احساسی و ادراکی {Rey (۶) سه مورد توجه کردن، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری را نیز اضافه می‌کند.}

استدلال Rey این است که هر یک از این فرایندهای ذهنی به تنهایی

یا در ترکیب با یکدیگر می‌تواند نامزد معقولی برای آگاهی پدیداری باشد چون هر یک از آنها تک تک یا با هم دیگر می‌تواند در یک ماشین برنامه‌ریزی شود به نحوی که هنوز می‌توان شک داشت که ماشین آگاهی پدیداری دارد یا نه. Rey معتقد است امکان چنین ماشینی شهود دکارتی را زیر سوال می‌برد. او چنین می‌نویسد: «اگر در هر مورد شما تا اندازه‌ای این تمایل را دارید اعتراف می‌کنم که من این تمایل را دارم که شک کنید ماشینی که توصیفش کرده‌ام واجد آگاهی است یا نه، آنگاه به نظر می‌رسد شما باید به همان اندازه تمایل داشته باشید که شک کنید خودتان واجد آگاهی هستید یا نه» (۴، صص ۲۱-۲۲).

{Rey در مقاله دلیلی برای شک به وجود کوالیا و در مقاله سوالی درباره آگاهی صریحاً ادعا نمی‌کند که استدلال او مستقیماً علیه آگاهی پدیداری است. اما وقتی بر شهود خواننده اتکا می‌کند که ماشینی که توصیف می‌کند آگاه نیست، آشکارا آگاهی پدیداری را مدنظر دارد. او ادعا می‌کند که ماشین قطعاً توانایی داشتن هم‌ارزهای کارکردی از ادراکات حسی را می‌تواند داشته باشد اما اکثر افراد امتناع می‌کنند که بپذیرند ماشین واقعاً مثلاً تجربه رنگ قرمز را دارد (۴، ص ۱۹؛ ۵، ص ۱۸)، و این دلیلی است تا افراد شک کنند ادراکات حسی خودشان واجد کوالیا است. Rey (۶) صریحاً بیان می‌کند که حمله او علیه آگاهی پدیداری است. او معتقد است که فهرست ارائه شده از فرایندهای ذهنی به آسانی می‌تواند در رایانه‌های موجود برنامه‌ریزی شود، اما اکثر افراد چنین رایانه‌ای را آگاه نمی‌دانند (دست‌کم شک دارند که چنین رایانه‌ای آگاهی دارد یا نه). این که افراد انکار می‌کنند که ماشین واجد آگاهی است خود دلیلی بر این است که آنها تصویری از این نوع آگاهی دارند. Rey به این نکته آگاه است که همین سخن او می‌تواند دلیلی علیه استدلال او باشد یعنی اگر افراد تصویری از آگاهی پدیداری دارند پس به نظر می‌رسد که آنها تجربه‌ای بی‌واسطه از این نوع آگاهی دارند که شک دارند ماشین بتواند چنین تجربه‌ای داشته باشد. اما Rey معتقد است که چون ماشین می‌تواند ادراک حسی هم‌ارز با ادراک حسی انسان داشته باشد چرا نگوئیم ماشین نیز تجربه‌ای از کوالیا دارد؟ اگر شک کنیم که ماشین واجد کوالیا هست یا نه همین شک را در مورد انسان نیز می‌توان داشت. { در ادامه می‌نویسد: «تا آنجایی که نمی‌توانم امکان چنین ماشینی را رد کنم، قطعاً نمی‌توانم امکان این که من درست اکنون و اینجا آگاه نیستم، رد کنم» (۴، صص ۲۲). استدلال Rey را می‌توان به صورت زیر بازسازی کرد:

استدلال Rey

(۱) من فکر می‌کنم من ظرفیت و توانایی فکر کردن، خودآگاهی، استفاده از زبان برای گزارش حالات درونی، حافظه کوتاه مدت و داشتن تجربه‌های ادراکی و احساسی را دارم.

(۲) یک ماشین هم می‌تواند به نحوی برنامه‌ریزی شود که تمام توانایی‌ها و ظرفیت‌های ذهنی مانند فکر کردن، خودآگاهی، داشتن تجربه‌های ادراکی و احساسی و نظایر آن را داشته باشد

می‌تواند داشته باشد (۶، ص ۱۳۰).

Smith در پاسخ به این استدلال Rey، معتقد است که انسان با ماشین کاملاً متفاوت است و این تفاوت اهمیت معرفتی دارد. آشکارا و به طور حقیقی (Genuinely) به نظر می‌رسد برای ما که واجد آگاهی پدیداری هستیم اما به طور راستین و واضح برای ماشین به نظرش نمی‌رسد که واجد کوالیا است. در واقع او معتقد است حتی اگر ماشین با باورهای معرفتی همان‌گونه که Rey استدلال می‌کند برنامه‌ریزی شده باشد، منطقاً نتیجه نمی‌دهد که او می‌تواند همان شهود دکارتی را مانند انسان داشته باشد. چون صرف گزارش کردن چنین شهودی توسط ماشین باعث نمی‌شود که برای ماشین به نظر برسد (the machine Seeming to) که او آگاه است (۸، ص ۲۷).

به نظر می‌رسد Rey می‌تواند هنوز پاسخ مناسبی به استدلال Smith ارائه بدهد. او می‌تواند ادعا کند که به نظر رسیدن برای شخصی که او به لحاظ پدیداری آگاه است، چیزی جز این نیست که او باور دارد که به لحاظ پدیداری آگاه است. در واقع ادعای Rey می‌تواند گزاره زیر باشد که در این حالت استدلال Smith کار نمی‌کند:

S: به نظر رسیدن برای $x=x$ باور دارد

اما کسی می‌تواند در دفاع از Smith، ادعا کند به نظر رسیدن به معنای باور داشتن نیست. حال سوال این است به نظر رسیدن اگر مساوی با باور داشتن نباشد، چه معنای دیگری می‌تواند داشته باشد؟ دست‌کم دو معنای دیگر می‌توان برای به نظر رسیدن قائل شد: (۱) تصور کردن (Conceive) و (۲) نوعی ادراک بی‌واسطه.

ممکن است کسی ادعا کند به نظر رسیدن یعنی تصور کردن. اگر به نظر رسیدن به معنای تصور کردن باشد حال با این سوال روبرویم که فردی می‌تواند تصور کند که m را دارد اما باور نداشته باشد که m را دارد؟ باید به این نکته دقت کرد که تصور کردن غیر از تخیل کردن (Imagination) است. فردی می‌تواند تخیل کند فلان ویژگی را دارد اما واقعاً ندارد و باور هم ندارد که آن را دارد. اما تصور کردن با جهان‌های ممکن ربط دارد. اگر فردی تصور می‌کند که واجد ویژگی m است، پس چنین چیزی منطقاً ممکن است یعنی دست‌کم یک جهان ممکن وجود دارد که فرد در آن جهان ممکن واجد ویژگی m است و در آن جهان ممکن باور دارد که ویژگی m را دارد. بدین ترتیب تصور کردن با باور داشتن می‌تواند ارتباط داشته باشد. اما اگر کسی ادعا کند که به نظر رسیدن نوعی ادراک بی‌واسطه است که منجر به باور می‌شود نه خود باور کردن، در این حالت او معتقد است که ماشین چنین ادراکی ندارد اما انسان دارد؟ حال سوال این است که چرا انسان چنین ادراک بی‌واسطه‌ای را دارد اما ماشین ندارد؟ به نظر می‌رسد فرد در این حالت

(۳) اگر ماشینی بتواند تمام توانایی‌ها و ظرفیت‌های ذهنی را مانند آنچه در مقدمه اول بیان شد داشته باشد، هنوز این شک وجود دارد که چنین ماشینی به لحاظ پدیداری آگاه است

(۴) اگر دست‌کم این شک وجود دارد که ماشین توصیف شده در مقدمه دوم، به لحاظ پدیداری آگاه است، پس هیچ‌یک از پدیده‌های ذهنی توصیف شده در مقدمه اول نامزد معقولی برای ایفای نقش آگاهی پدیداری نیستند

(۵) اگر هیچ‌یک از پدیده‌های ذهنی توصیف شده در مقدمه اول نامزد معقولی برای نقش آگاهی پدیداری نیستند، پس دلیلی وجود دارد که شک کنیم ما واجد آگاهی پدیداری هستیم

(۶) بنابراین دلیلی وجود دارد که شک کنیم ما واجد آگاهی پدیداری هستیم

این استدلال منطقاً معتبر (Valid) است. اما به نظر می‌رسد استدلال Rey صحیح (Sound) نباشد. در ادامه استدلال بالا را نقد و بررسی خواهیم کرد.

الف) ایراد اول

یک پاسخ طبیعی به این استدلال این است که تمام انسان‌ها فکر می‌کنند که خودشان به لحاظ پدیداری آگاهند و ماشین خودکار نیستند. یعنی هر انسانی خودش را یک ماشین نمی‌داند. هر انسانی این تصور را دارد که واجد درک کیفیات رنگ و یا ادراکات و احساسات است. بنابراین حتی اگر فرایندهای ذهنی فهرست شده در مقدمه اول نامزد معقولی از آگاهی پدیداری نباشند، باز هر انسانی فکر می‌کند واجد کوالیا و آگاهی پدیداری است و با یک ماشین خودکار متفاوت است.

اما به نظر می‌رسد Rey می‌تواند در پاسخ به استدلال بالا بگوید که انسان‌ها باورهای خاصی درباره حالات ذهنی خودشان دارند. انسان‌ها این باور را دارند که واجد کوالیا هستند و ماشین خودکار نیستند. همین باور را نیز یک ماشین می‌تواند داشته باشد. چون ماشینی که Rey توصیف کرده ظرفیت و استعداد داشتن مقاصد و باورها را دارد، بنابراین چنین ماشینی می‌تواند ظرفیت و توانایی داشتن چنین باوری را نیز داشته باشد. به عبارت دیگر ماشین هم می‌تواند همانند انسان همان شهود دکارتی را داشته باشد و علاوه بر آن باورهای معرفتی دیگری را هم داشته باشد. بنابراین صرف این که انسان فکر می‌کند که او واجد آگاهی پدیداری است منطقاً نتیجه نمی‌دهد که او واجد آگاهی پدیداری است. یعنی از این که X فکر می‌کند که y منطقاً نتیجه نمی‌شود که y . حال اگر دست‌کم درباره ماشین این شک وجود دارد که واجد کوالیا باشد همین شک و تردید را نیز درباره انسان و هر فردی درباره خودش

از قبل فرض کرده است که ماشین‌ها نمی‌توانند چنین ادراکی داشته باشند و اکنون استدلال می‌کند برای ماشین به نظر نمی‌رسد که واجد آگاهی است. این استدلال طبعاً مصادره به مطلوب است و فرد باید استدلال کند که به نظر رسیدن در انسان کاملاً امری متفاوت است که ماشین نمی‌تواند واجد ادراک به نظر رسیدن باشد. در این حالت ارائه برهان بر دوش فرد است تا ادعایش را ثابت کند. بنابراین هنوز ری می‌تواند از ایراد Smith فرار کند بدون این که دچار چالش جدی شود.

(ب) ایراد دوم

می‌توان استدلال کرد که مقدمه دوم و یا سوم استدلال Rey کاذب است. یعنی کسی می‌تواند دو استراتژی زیر را به کار ببرد:

(۱) استدلال کند که بدون شک چنین ماشینی که با این فرایندهای ذهنی برنامه‌ریزی شده، ماشینی است که کاملاً به لحاظ پدیداری آگاه است (رد مقدمه سوم)

(۲) هنوز یک پدیده ذهنی مربوط برای آگاهی پدیداری وجود دارد که در فهرست Rey وجود ندارد ولی انسان واجد آن است و این پدیده ذهنی را هرگز نمی‌توان در ماشین برنامه‌ریزی کرد (رد مقدمه دوم)

از این دو راهبرد، راهبرد اول چندان اهمیت معرفتی ندارد. در واقع راهبرد اول به نوعی منحل کردن صورت مسئله است. از این که چنین ماشینی با این فرایندهای ذهنی به لحاظ پدیداری آگاه است می‌توان نتیجه گرفت که وجود کوالیا غیرقابل شک است. چون اگر ماشینی بتواند با این فرایندهای ذهنی واجد کوالیا باشد، انسان به طریق اولی واجد کوالیا است؛ پس هیچ شکی درباره وجود کوالیا باقی نمی‌ماند. اما این یک شهود بسیار قوی را که در پشت استدلال Rey وجود دارد انکار می‌کند. رد مقدمه سوم (راهبرد ۱) در واقع چیزی جز بیان این نکته نیست که وجود کوالیا اساساً غیرقابل شک است. بنابراین رد مقدمه سوم یعنی این گزاره:

L: اگر ماشینی با این پدیده‌ها و فرایندهای ذهنی برنامه‌ریزی شده باشد، پس او واجد کوالیا است

اما اگر به استدلال Rey دقت کنیم متوجه می‌شویم او بر شهود مهمی تکیه کرده است که می‌توان گفت اکثر افراد این شهود را دارند و این شهود این است که ماشین نمی‌تواند واجد آگاهی پدیداری باشد. Rey در این استدلال به دنبال آن است نشان دهد اگر این شهود درست باشد آن را می‌توان برای خود فرد هم به کار برد. اما رد مقدمه سوم و پذیرش گزاره L باعث می‌شود که شهود بین‌الذهانی مهمی را انکار کنیم که خود هزینه زیادی دارد و رد چنین شهودی راهبرد جذابی برای رد استدلال Rey نیست.

همان‌گونه که پیش از این بیان شد مخاطبین استدلال Rey افرادی هستند که صرفاً باور دارند که کوالیا وجود دارد. Rey با ارائه استدلال خود درصدد آن است که نشان دهد چنین باوری می‌تواند محل تردید باشد. اما همان‌طور که بیان شد استدلال او برای مخاطبینی که باور دارند ما دسترسی مستقیم و بی‌واسطه به کوالیا داریم، از همان ابتدا کار نمی‌کرد. چون چنین افرادی اساساً وجود کوالیا را غیرقابل شک می‌دانند بنابراین از پیش استدلال Rey برای آنها کارآمد نبود.

راهبرد دوم راهبردی است که Joseph Levine در پیش گرفته است. Levine معتقد است امکان این که یک ماشینی می‌تواند تمام اعمال ذهنی فهرست شده در استدلال Rey را انجام دهد ولی آگاهی پدیداری نداشته باشد، منطقاً نتیجه نمی‌دهد که فرد می‌تواند درباره خودش چنین تصویری داشته باشد. به عبارت دیگر امکان چنین ماشینی دلیلی فراهم نمی‌کند که فرد درباره آگاهی پدیداری خودش شک کند. دلیل Levine این است که خود تجربه آگاهی پدیداری توسط فرد، بخشی از داده‌های مبنایی (Database) (یعنی مقوم (Constitutive) داشتن آگاهی پدیداری، تجربه آگاهی پدیداری است) است که فرضیه ماشین باید با آن سازگار باشد. یعنی در فهرست ارائه شده توسط Rey یک فرایند ذهنی مبنایی جا افتاده است که امکان درک آگاهی پدیداری را فراهم می‌کند و آن هم خود تجربه آگاهی پدیداری است. از نظر Levine انسان‌ها واجد چنین تجربه‌ای هستند اما در فهرست ماشین Rey چنین تجربه‌ای ذکر نشده است. اگر ماشین Rey بتواند چنین تجربه‌ای داشته باشد پس دیگر شکی وجود ندارد که ماشین واجد کوالیا است و استدلال Rey مطلقاً کار نمی‌کند. اگر ماشین نمی‌تواند چنین برنامه‌ای داشته باشد، پس قیاس بین ماشین و انسان درباره آگاهی پدیداری مبنایی ندارد؛ چون انسان واجد تجربه آگاهی پدیداری است و ماشین مفروض Rey اساساً چنین تجربه‌ای ندارد. بنابراین استدلال Rey از نظر Levine با یک دوراهی روبرو است که اتخاذ هر یک از دوراهی‌ها استدلال او را ناکارآمد می‌سازد.

به نظر می‌رسد استدلال Levine علیه Rey صحیح نباشد و در واقع مصادره به مطلوب است. اگر تجربه آگاهی پدیداری توسط فرد بخشی از داده‌های مبنایی مربوط برای آگاهی پدیداری است، پس این فرضیه که فرد به لحاظ پدیداری آگاه نیست، با آن داده‌های مبنایی مربوط به آگاهی پدیداری سازگار نیست. به عبارت دیگر منطقاً ممکن است که انسان واجد آگاهی پدیداری نباشد و این نکته به لحاظ منطقی امکان دارد. حال اگر خود تجربه آگاهی پدیداری بخشی از داده‌های مبنایی برای آگاهی پدیداری باشد دیگر منطقاً ممکن نیست فرد واجد آگاهی پدیداری نباشد چون تناقض ایجاد می‌شود و به لحاظ عقلانی نیز شک به

این که فرد به لحاظ پدیداری آگاه است یا نه، دیگر شک معقولی نیست.

(ج) ایراد سوم

Woodruff-Smith (۸) همچنین در نقد استدلال Rey راهبرد دیگری را پی می‌گیرد که تا حدی جالب توجه است. او میان دو ادعای زیر تمایز قائل می‌شود:

(۱) وقتی من آگاهانه درباره x فکر می‌کنم، من می‌دانم که آگاهانه در حال چنین فکری هستم

(۲) وقتی من آگاهانه درباره x فکر می‌کنم، من می‌دانم بدون شک (Indubitably) که آگاهانه در حال چنین فکری هستم

Smith معتقد است تنها ادعای ۱ پذیرای شهود دکارتی است در حالی که ادعای ۲ محل حمله Rey است. یعنی اگر Rey بخواهد با استدلالش شهود دکارتی را زیر سوال ببرد باید ادعای ۱ را مد نظر قرار دهد در حالی که استدلال Rey، استدلالی علیه ادعای ۲ است و ادعای ۲ ربطی به شهود دکارتی ندارد (۸، صص ۲۹-۲۸).

به نظر می‌رسد استدلال Smith، نمی‌تواند علیه استدلال Rey کارآمد باشد. بر مبنای شهود دکارتی من دلیلی ندارم تا به گزاره «درست اینجا و اکنون به لحاظ پدیداری آگاهم» شک کنم. شهود دکارتی ادعای بیش‌تری از ادعای ۱ است. ادعای ۱ این امکان را که فرد باور داشته باشد به لحاظ پدیداری آگاه است اما دلیلی برای شک به آن داشته باشد، بدون پاسخ می‌گذارد. همچنین ادعای ۱ درباره این امکان که فرد باور داشته باشد به لحاظ پدیداری آگاه است حتی وقتی که به لحاظ پدیداری آگاه نباشد، ممتنع است. بنابراین از این که حمله Rey بر ادعای ۱ نیست، نتیجه نمی‌شود که حمله Rey بر شهود دکارتی بی‌تاثیر است. چون نتیجه استدلال او این است که فرد می‌تواند به داشتن آگاهی پدیداری شک کند؛ اما از ادعای ۱ این نتیجه در نمی‌آید. بنابراین حمله Rey می‌تواند بر ادعای ۱ نباشد ولی باز شهود دکارتی را به چالش بکشد. در نتیجه استدلال Smith به نظر نمی‌رسد کارآمد باشد.

از سوی دیگر برخلاف آنچه Smith ادعا دارد به نظر نمی‌رسد حمله Rey بر ادعای ۲ باشد. چون استدلال Rey این است که اگر درباره ماشین این شک وجود داشته باشد که به لحاظ پدیداری آگاه است، پس درباره خود فرد نیز می‌توان این شک را داشت. اما این نتیجه‌گیری کاملاً با ادعای ۲ سازگار است. چون اگر فرد به لحاظ پدیداری آگاه نباشد، ادعای ۲ نتیجه نمی‌دهد که او بدون شک می‌داند که به لحاظ پدیداری آگاه است. بنابراین نتیجه‌گیری استدلال Rey با ادعای ۲ سازگار است و نمی‌تواند حمله‌ای علیه آن به حساب بیاید.

تاکنون ایراداتی را که بر استدلال Rey گرفته شده بود، بررسی کردیم و نشان دادیم که انتقادات علیه استدلال Rey چندان کارآمد نیست. با این حال به نظر می‌رسد استدلال او، استدلال صحیحی نیست و با مشکلات جدی‌تری روبرو است. در ادامه سعی می‌کنیم چالش‌های جدی بر استدلال Rey را مطرح کنیم.

(د) ایراد چهارم

به نظر می‌رسد مقدمه دوم استدلال Rey کاذب است. اما برخلاف راهبرد دوم از ایراد دوم (استدلال Levine علیه Rey) مقدمه دوم استدلال Rey با مشکل جدی‌تری روبرو است. این راهبرد را به صورت ادعای N مشخص می‌کنیم:

N : در هیچ ماشینی امکان برنامه‌ریزی تمام اعمال و فرایندهای ذهنی فهرست شده در استدلال Rey وجود ندارد

اگر ادعای N درست باشد، پس مقدمه دوم استدلال Rey کاذب است و استدلال او صحیح نخواهد بود. حال سوال این است ادعای N ادعای درستی است؟ در وهله اول به نظر می‌رسد که ادعای N ادعای درستی نیست. چون اولاً باید به لحاظ فن‌آوری مشخص شود که امکان برنامه‌ریزی چنین ماشینی وجود ندارد، که طبعاً از نظر فن‌آوری نمی‌توان با قاطعیت گفت چنین امکانی وجود ندارد. چون حتی اگر در زمان فعلی نتوان چنین ماشینی را برنامه‌ریزی کرد در سال‌های بعد و یا حتی صد سال دیگر شاید بتوان چنین ماشینی را برنامه‌ریزی کرد. ادعای N در صورتی می‌تواند صحیح باشد که فردی استدلال کند که اساساً و منطقاً امکان ساخت چنین ماشینی وجود ندارد.

در میان فلاسفه Dryfus (۳) سعی کرده است چنین استدلالی فراهم کند. Dryfus در کتابش با نام آنچه رایانه‌ها نمی‌توانند انجام دهند: نقدی بر دلایل مصنوعی چنین می‌نویسد: «حتی اگر رایانه‌ها تمام معرفت انسانی شامل تمام موقعیت‌های انسانی ممکن را بازنمایی کنند، رایانه‌ها این معرفت را از بیرون شبیه یک مریخی یا خداوند نمایش می‌دهند. رایانه‌ها در هیچ یک از آن موقعیت‌ها قرار نگرفته‌اند» (۳، ص ۵۲ با کمی تغییر)

این سخن Dryfus بدین معنا است که تنها رابطه معرفت رایانه و جهان خارج از طریق خالق آن برنامه است، یعنی کسی که تصمیم می‌گیرد چگونه عناصر در جهان پیرامون رایانه مفهوم‌سازی شود. همچنین طراح و برنامه‌نویس تعیین می‌کند چه چیزی مربوط است و چه چیزی غیر مربوط. خود برنامه ارتباط مستقیم بین جهان خارج و بازنماینده‌های درونی آن برقرار نمی‌کند. این ارتباط با جهان خارج از طریق طراح و برنامه‌نویس برقرار می‌شود. بدین ترتیب خود سیستم فاقد یک معرفت

در محیط و نیازمند داشتن تاریخچه و تعامل با فرهنگ و اجتماع است. بنابراین چنین ماشینی وقتی می‌تواند فهمی از خود داشته باشد که تاریخچه مشخصی داشته باشد. خود در نسبت با دیگری و در محیط و در تعامل با اجتماع معنا می‌یابد. اگر استدلال Dryfus درست باشد مقدمه دوم استدلال Rey (۲a) کاذب است و بنابراین استدلال او تهدیدی برای مسئله کوالیا نخواهد بود.

(ل) ایراد پنجم

به نظر می‌رسد مهمترین اشتباه Rey در این است که آگاهی پدیداری را نوعی پردازش یا عمل ذهنی می‌داند. اگر به فهرست Rey نگاه دوباره ببیندازیم، متوجه می‌شویم آن چیزهایی که Rey به مثابه نامزد معقول برای آگاهی پدیداری انتخاب کرده در واقع همگی اعمال ذهنی، یا ظرفیت‌هایی برای اعمال ذهنی است (فهرست Rey: فکر کردن، ظرفیت و استعداد برای خود آگاهی، ظرفیت استفاده از زبان برای گزارش حالات درونی‌مان، مکانیسم‌های حافظه کوتاه مدت، توانایی برای داشتن تجربه‌های احساسی و ادراکی، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، توجه کردن و نظائر آن). باید میان دو گزاره زیر افتراق داد:

(۱) آگاهی پدیداری به مثابه یک ویژگی اعمال ذهنی

(۲) آگاهی پدیداری خودش یک عمل یا پردازش ذهنی است

به نظر می‌رسد Rey آگاهی پدیداری را یک عمل ذهنی یا پردازش ذهنی در نظر می‌گیرد، در این حالت همه مقدمات استدلال Rey درست هستند اما ربطی به موضوع ندارند. به عبارت دیگر شهود دکارتی درباره کوالیا این است که کوالیا و آگاهی پدیداری ویژگی حالت ذهنی آگاهانه (اعمال ذهنی) است. اگر Rey قرار است استدلالی علیه وجود کوالیا به کار برد باید استدلال او علیه مفهومی باشد که فیلسوفان حامی کوالیا درباره کوالیا دارند. این که من آگاهی پدیداری را به نحو دیگری تعریف کنم و سپس تعریف خودم را به چالش بکشم، انتقادی علیه حامیان آگاهی پدیداری نیست. او با مقدمه پنجم استدلال خود می‌خواهد به نحوی میان فهرست ارائه شده و آگاهی پدیداری ربطی برقرار کند. مقدمه پنجم استدلال Rey به‌طور دقیق‌تر چنین است:

مقدمه پنجم استدلال Rey: این واقعیت که نه تفکر کردن، نه ظرفیت و استعداد برای خودآگاهی، نه ظرفیت استفاده از زبان برای گزارش حالات درونی، نه مکانیسم‌های حافظه کوتاه مدت و نه توانایی برای داشتن تجربه‌های احساسی و ادراکی و نه توجه کردن و تصمیم‌گیری نامزدهای معقولی برای نقش آگاهی پدیداری هستند، دلیلی به ما می‌دهد که به این که درست اکنون و اینجا آگاهم، شک داشته باشم مقدمه پنجم استدلال Rey باعث می‌شود فرد دلیلی داشته باشد که

عرفی است. سیستم فقط با وقایع از پیش تعیین شده ارتباط دارد. از سوی دیگر Dryfus معتقد است که برنامه‌های هوش مصنوعی سنتی تنها به بخش‌های محدود و بخش‌های منفرد و مجزایی از توانایی‌های شناختی انسان می‌پردازد. مثال‌هایی از این بخش‌های محدود یا به تعبیر Dryfus جهان‌های کوچک، بازی‌های رایانه‌ای، برنامه‌های فهم زبان و ماشین‌های متخصص بیماری‌ها مانند MYCIN هستند. نکته مشترک در تمام برنامه‌ها این است که آنها نمی‌توانند وظایف خودشان را در یک محیط طبیعی مدیریت کنند. در واقع Dryfus قویا فقدان قرار گرفتن در یک مکان یا به عبارت دیگر فقدان موقعیت‌مندی (Situatdness) را در این برنامه‌ها نقد می‌کند.

بر طبق نظر Dryfus رایانه‌ها براساس الگوریتم‌هایی بر روی بازنماینده‌ها عمل می‌کنند، اما انسان‌ها بر اساس الگوریتم‌های متعین و مشخص عمل نمی‌کنند. رفتار و اعمال انسان‌ها مبتنی بر معرفت چگونگی است. در واقع ما دو نوع معرفت داریم: معرفت گزاره‌ای و معرفت چگونگی. شنا کردن، رانندگی، خیاطی و کلا توانایی‌ها نوعی معرفت چگونگی است. معرفت‌های علمی، فلسفی و نظائر آن معرفت‌های گزاره‌ای هستند. فهم متعارف و عرفی انسان‌ها بر اساس معرفت چگونگی است که به محیط و اجتماع و خصوصا تاریخچه فرد وابسته است. نکته مهم این است که فهم متعارف انسان‌ها را نمی‌توان به صورت معرفت گزاره‌ای صورت‌بندی کرد. معرفت چگونگی مانند شنا کردن الگوریتمیک نیست بلکه نوعی توانایی است. از نظر Dryfus ارتباط اطلاعات با یکدیگر بسیار مهم است و دانستن این که کدام اطلاعات با یکدیگر مرتبط هستند نیازمند تعامل با فرهنگ و اجتماع و دانستن تاریخچه هر فرد است. او می‌نویسد: «هوشمندی باید در موقعیت‌مندی فهم شود. هوشمندی نمی‌تواند مجزا از بستر زندگی انسانی فهم شود» (ص ۶۲). بستر زندگی انسان شامل تاثیر بدن بر شناخت، تاثیر عوامل فرهنگی و تاریخی بر سیر زندگی انسان است. در واقع Dryfus معتقد است که هوشمندی نیازمند «زمینه‌ای از معرفت عرفی» است که انسان‌ها این زمینه را از طریق قرار گرفتن در جهان فیزیکی، اجتماعی، فرهنگی و تاریخی‌شان کسب می‌کنند. رایانه‌ها فاقد این موقعیت‌مندی هستند یعنی آنها در یک محیط یا موقعیت رشد نکرده‌اند و بنابراین فاقد هوشمندی عملی هستند. از نظر Dryfus وقتی ما بتوانیم نشان دهیم که چگونه موج‌دار بودن دست‌ها در هوا رخ می‌دهد بدون این که به اصول فیزیک و جغرافی متوسل شویم، توانستیم موقعیت‌مندی رفتار هوشمند را نشان دهیم. بدین ترتیب بر اساس نظر Dryfus امکان برنامه‌ریزی ماشینی با فرایندهای ذهنی فهرست شده در استدلال Rey وجود ندارد، چون برنامه‌ریزی چنین ماشینی مستلزم وجود قرار گرفتن

بر وجود آگاهی پدیداری شک کند. حرکت او از مقدمه پنجم به نتیجه به صورت زیر است:

(الف) هیچ یک از فرایندهای ذهنی فهرست شده نامزد معقولی برای نقش آگاهی پدیداری نیستند.

سپس نتیجه می‌گیرد:

(ب) پس ما دلیلی داریم تا شک کنیم که نقشی برای آگاهی پدیداری وجود دارد یا نه

نکته اینجاست که از این که هیچ یک از فرایندهای ذهنی فهرست شده نامزد معقولی برای نقش آگاهی پدیداری نیستند این نتیجه نمی‌شود پس ما دلیلی داریم که شک کنیم اساساً چنین نقشی وجود دارد یا نه. به عبارت دیگر از ادعای الف، ادعای ب منطقاً نتیجه نمی‌شود. در واقع سوال این است چرا ما باید چنین شکی داشته باشیم؟ نتیجه ادعای ب وقتی از ادعای الف منطقاً در می‌آید که مشخص شود ویژگی‌های دیگری وجود ندارند که نقش آگاهی پدیداری را ایفا می‌کنند.

اگر ویژگی‌های دیگری وجود داشته باشند که نقش آگاهی پدیداری را ایفا کنند، آنگاه دیگر استدلال Rey ناکارآمد خواهد بود. اما او هیچ استدلال دیگری ارائه نمی‌دهد مبنی بر این که نقش دیگری برای آگاهی پدیداری وجود ندارد. او معتقد است که مفهوم آگاهی پدیداری نقشی را در حیات ذهنی ما ایفا نمی‌کند (۴، ص ۶). حال سوال این است که چرا Rey فکر می‌کند آگاهی پدیداری نقشی در حیات ذهنی ما ایفا نمی‌کند؟ پاسخ او این است که استدلال او چنین چیزی را نشان می‌دهد. اما استدلال او چنین چیزی را نشان نمی‌دهد. استدلال او صرفاً نشان می‌دهد موارد فهرست شده در استدلال، نامزد معقولی برای آگاهی پدیداری نیستند. وی برای این که نتیجه استدلال خود را نشان دهد (این که ما دلیلی داریم برای اینکه به آگاهی پدیداری شک کنیم) باید دلایل دیگری ارائه دهد مبنی بر این که هیچ نقش دیگری برای آگاهی پدیداری وجود ندارد.

نکته بعد این که استدلال Rey وقتی کار می‌کند که کوالیا و آگاهی پدیداری صرفاً نقش تبیینی داشته باشند. یعنی فهرست ارائه شده Rey نقش‌های تبیینی برای آگاهی پدیداری را فهرست می‌کند و نشان می‌دهد که هیچ کدام از این موارد نامزد معقولی برای نقش آگاهی پدیداری نیستند. بعد او استدلال می‌کند اگر موارد فهرست شده نقش تبیینی کوالیا را بازی نمی‌کنند پس کوالیا چه نقشی می‌تواند داشته باشد؟ و سپس نتیجه می‌گیرد که آگاهی پدیداری محل شک است. اما اگر با وی همدل باشیم این استدلال وقتی کارآمد است که برای آگاهی پدیداری صرفاً نقش تبیینی قائل باشیم. اگر کوالیا نقش تبیین‌خواه هم داشته باشد دیگر استدلال او کار نمی‌کند. یعنی ما شواهد قوی داریم

که چرا ما واجد آگاهی پدیداری هستیم؟ مثلاً این که من یک کیفیت خاصی را در هنگام درد داشتن احساس می‌کنم. حال سوال این است چرا من این کیفیت خاص را در هنگام درد داشتن احساس می‌کنم؟ یعنی این کیفیت خودش نیازمند تبیین است. بنابراین آگاهی پدیداری صرفاً یک فرض نظری نیست که پدیده‌هایی را تبیین می‌کند بلکه پدیده‌ای است که خود آن نیازمند تبیین است. به عبارت دیگر آگاهی پدیداری هم نقش تبیینی دارد و هم نقش تبیین‌خواه. استدلال Rey اگر کارآمد باشد فقط ناظر به نقش تبیینی آگاهی پدیداری است و اگر کوالیا تبیین‌خواه هم باشد، استدلال وی اساساً استدلالی علیه آن نیست.

نتیجه‌گیری

Rey معتقد بود استدلال او نشان می‌دهد ما دلیل خوبی داریم که به وجود کوالیا شک داشته باشیم. اگر ما به وجود کوالیا شک داشته باشیم بنابراین نیازی نیست در نظریه‌های علمی وجود آگاهی پدیداری را فرض کنیم. با توجه به آنچه گفته شد مشخص می‌شود که استدلال وی استدلال کارآمدی علیه وجود کوالیا نیست و اگر این استدلال علیه وجود کوالیا کارآمد نباشد هنوز نظریه‌های علمی باید نقشی برای مفهوم کوالیا قائل باشند. بنابراین مخالفین کوالیا نمی‌توانند به استدلال Rey متکی شوند تا استدلالی علیه وجود کوالیا ارائه دهند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

تمام موارد اخلاقی رعایت شده است.

مشارکت نویسندگان

هر سه نویسنده در طراحی و تدوین استدلال و تنظیم و بازبینی دخالت داشته‌اند.

منابع مالی

انجام این مطالعه با هزینه شخصی صورت گرفته است.

تشکر و قدردانی

ندارد.

تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

References

1. Bailey AR. Phenomenal properties: The epistemology and metaphysics of Qualia [Doctoral dissertation]. Calgary, Canada:University of Calgary;1998.
2. Chalmers DJ. The conscious mind: In search of a fundamental theory. Oxford, New York:Oxford University Press;1996. pp. 3-31.
3. Dryfus H. What computers still can't do. Cambridge, Massachusetts:MIT Press;1992
4. Rey G. A reason for doubting the existence of consciousness. In: Davidson S, Schwartz GE, Shapiro D, editors. Consciousness and self-regulation. Vol. 3. New York:Plenum Press;1982. pp. 1-39.
5. Rey G. A question about consciousness. In: Otto H, Tuedio J, editors. Perspectives on mind. Dordrecht:Kluwer;1986. pp. 5-24.
6. Rey G. Toward a projectivist account of conscious experience. In: Metzinger T, editor. Conscious experience. Paderborn:Ferdinand Schoningh;1995.
7. Searle J. The mystery of consciousness. New York:New York Review Books;1998. p. 28.
8. Smith DW. Rey cogitans: The unquestionability of consciousness. In: Otto HR, Tuedio JA, editors. Perspectives of mind. Dordrecht:Springer;1988. pp. 25-31.

Investigating Iranian teachers' conceptions of teaching and learning

Zeinab Rahmati¹, Mahmoud Talkhabi^{2*} , Alireza Moradi³

1. PhD student in Cognitive Psychology, Institute for Cognitive Science Studies (ICSS), Tehran, Iran

2. Assistant Professor of Department of Educational Sciences, Farhangian University and Institute for Cognitive Science Studies (ICSS), Tehran, Iran

3. Professor of Clinical Psychology Department, Kharazmi University, Tehran, Iran

Abstract

Received: 24 Dec. 2020

Revised: 19 Mar. 2021

Accepted: 3 Apr. 2021

Keywords

Concepts
Preconceptions
Teaching
Learning

Corresponding author

Mahmoud Talkhabi, Assistant Professor of Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

Email: M.talkhabi@cfu.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.10

Introduction: Teachers' beliefs are the essential factor in their practice. However, the source of many teachers' beliefs is their personal experiences from their experiences as students and teachers. The purpose of this study was to investigate the conceptions of Iranian teachers about the concepts of learning and teaching and examine its compatibility with contemporary scientific perspectives, especially cognitive science of learning.

Methods: In this research, the phenomenological method was used, which examines various ways of understanding a concept or phenomenon from the perspective of a specific group of people. Participants in the study were 15 elementary school teachers whose beliefs about learning and teaching were examined through in-depth semi-structured interviews.

Results: The results revealed that during the recent educational reforms, Iranian teachers have become more aware of the role of teachers in providing various experiences for students. At the same time, the differences and contradictions between student-centered and teacher-centered concepts are still unclear to teachers. They have interchangeably referred to these two approaches. Teachers are also unaware of the importance of the role of previous knowledge as an organizing framework for new experiences and information, pay little attention to the role of social factors in learning, consider the place of knowledge in mind, and despite the great emphasis on emotional factors they lacked scientific theories about it. In addition, teachers have a limited understanding of memory and attention despite the growing interest in incorporating cognitive psychology and cognitive neuroscience concepts in teacher education.

Conclusion: According to previous findings, the belief system of Iranian teachers is also inconsistent and contains contradictory beliefs. A careful examination of the contradictions and the reasons for their formation will illuminate future interventions to improve the classroom.

Citation: Rahmati Z, Talkhabi M, Moradi A. Investigating Iranian teachers' conceptions of teaching and learning. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):131-143.

Extended Abstract

Introduction

Teachers' beliefs are the most influential factor affecting classroom practice. According to previous studies, teachers bring pre-conceptions about teaching and learning to the educational settings from their own experiences as

students. These pre-conceptions work as a framework of understanding and interpreting new information and are resistant to change. At the same time, the tremendous change from traditional approaches to constructivism

and an increasing tendency to the neural underlings of education have encountered teachers with lots of new concepts to learn. Simultaneously studies in different countries have provided pieces of evidence that teachers hold many misconceptions and neuromyths. All of these have made studies in the area of teachers' conceptions worthwhile, especially when it comes to subsequent interventions. There are also limited inquiries into teachers' conceptions through in-depth interviews in Iran. Also, previous studies in Iran approached teachers' conceptions in particular subject areas like math or were interested in teachers' epistemological beliefs and neuromyths. the present study aimed to explore Iranian teachers' conceptions of teaching and learning as an interrelated system, including neuroscience concepts and cognitive psychology concepts like memory, and attention. Finally, it was to see to what extent they are consistent with the scientific theories and understanding of learning.

Methods

To do such, a phenomenological methodology was applied in which different ways of experiencing a phenomenon by a specific group of people at a collective level are examined. In-depth semi-structured interviews were conducted with 15 elementary school teachers at a private school in Tehran. It is worth mentioning that schools in Iran were divided into two types of schools: public and private schools. Private schools in Iran can recruit teachers who graduated from different majors and universities based on school demand. However, public schools can only recruit teachers from notable universities for teacher education. Both schools provide their teachers with workshops and short courses in the newest approaches to teaching. Written consent was obtained from all participants (mean age= 30 years; mean experience= 10 years). One of the researchers conducted all interviews, which lasted 40 minutes on average, and intra-rater reliability

was calculated after six months. The idea here was to see if teachers spontaneously refer to scientific underlying of learning and teaching in response to questions like “how does learning occur?” and then to ask probe questions like “what is the role of attention, memory, and other mental processes in learning?” to provoke details. The data were analyzed as a whole, and descriptive categories were formed based on the similarity between teachers' expressions.

Results

The results revealed that Iranian teachers have become aware of the significance of providing students with activities and giving them more chances for having an active role during educational reforms, while the distinction between student-centered and teacher-centered approaches was not well understood. In other words, “being active” was understood by teachers as being physically active and doing hands-on activities and being engaged in activities, which primarily were designed only by teachers rather than being mentally, cognitively, or meta-cognitively active. In fact, teachers showed confusion between learning and teaching strategies. Teachers also neglected the role of social factors that were unable to see prior knowledge as a framework for understanding new information and placed the knowledge inside the mind. Despite being aware of the importance of motivation, they lacked scientific theories about it. One important and exciting part of Iranian teachers' beliefs were their conceptions about memory and attention. Teachers considered “memory as a place” for information rather than as a process and “attention as a gate” for information needed only for deep learning rather than all kinds of learning.

Conclusion

Similar to the previous studies, teachers showed incon

sistencies in their pedagogical belief system, with evidence of having traditional and modern conceptions of learning and teaching at the same time (e.g., student-centered and teacher-centered). The implications of these results lead us to address these inconsistencies and co-existences explicitly. Teachers also did not show evidence to have a comprehensive understanding of underlying learning processes like memory and attention, despite the growing interest in incorporating cognitive psychology and cognitive neuroscience in teacher education. It shows that the gap between scientific studies and classroom practice is still huge. Any changes in teachers' approaches toward teaching and learning need belief change. Some previous studies suggested implementing a conceptual change approach, which has shown to be promising in confronting misconceptions. They implied that teachers need to be aware of their beliefs as the first step of change and get dissatisfied with them. It must be mentioned that our research was limited to young and middle-class teachers with having previous workshops in the newest approach in education. Future researches need to investigate teachers with different cultural and educational backgrounds.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Participating in the research was totally voluntary, personal information was kept confidential, and the participants were informed about the research goals. Written consent was obtained from all participants.

Authors' contributions

The first author designed and performed experiments, analyzed data, and prepared the manuscript. The second author contributed to designing the research, analyzing the data, and revision the manuscript. The third author contributed to the critical revision of the data analysis method and text revision.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency.

Acknowledgments

The authors wish to thank all Hazrat Masoume elementary school teachers for their patience in answering questions.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

بررسی باورهای معلمان ایرانی در مورد یادگیری و تدریس

زینب رحمتی^۱، محمود تلخابی^{۲*} ID، علیرضا مرادی^۳

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی شناختی، مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
 ۲. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان و مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
 ۳. استاد گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: باورهای معلمان، مهم‌ترین عامل در کنش‌گری آنهاست. این در حالی است که منبع بسیاری از باورهای معلمان، تجربه‌های شخصی آنها از دوران دانش‌آموزی خود و بعد از آن تجربه‌های آنها با کلاس درس است. هدف پژوهش حاضر، بررسی فهم معلمان ایرانی در مورد مفاهیم یادگیری، تدریس و بررسی میزان انطباق آن با دیدگاه‌های اخیر علمی و به ویژه علوم شناختی در مورد یادگیری بود.

روش کار: در این پژوهش از روش پدیدارشناسی استفاده شد که در آن به بررسی انواع شیوه‌های فهم از یک مفهوم یا پدیده از منظر گروه خاصی از افراد پرداخته شد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش ۱۵ نفر از معلمان مدرسه ابتدایی بودند که باورهای آنها در مورد یادگیری و تدریس از طریق مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد معلمان ایرانی بیش از همه در جریان اصلاحات آموزشی اخیر از نقش معلم در تدارک بازی‌ها و تجارب متنوع برای دانش‌آموزان آگاه شده‌اند، در حالی که تفاوت‌ها و تناقضات دو مفهوم دانش‌آموز محوری و معلم‌محوری کماکان برای معلمان روشن نیست و در اظهارات خود به تناوب به این دو رویکرد اشاره کرده‌اند. همچنین معلمان از اهمیت نقش دانش قبلی به عنوان چارچوب سازمان‌دهنده به تجربه‌ها و اطلاعات جدید غافلند، توجه اندکی به نقش عوامل اجتماعی بر یادگیری دارند، جایگاه دانش را درون ذهن قلمداد می‌کنند و با وجود اهمیت زیادی که برای عوامل هیجانی و انگیزش قائلند از نظریه‌های دقیق انگیزشی بی‌اطلاعند. همچنین علی‌رغم تأکید زیادی که بر وارد کردن مفاهیم روان‌شناسی شناختی و علوم اعصاب شناختی در دوره‌های آموزش معلمان وجود دارد، معلمان درک محدودی از مفاهیمی مانند حافظه و توجه دارند.

نتیجه‌گیری: مطابق با یافته‌های قبلی، نظام باورهای معلمان ایرانی نیز ناهمسو و حاوی باورهای متناقض است. بررسی دقیق تناقضات و دلایل شکل‌گیری آنها، روشن‌گر مداخلات آینده برای بهسازی کلاس درس خواهد بود.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۰۴

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۲۹

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۴

واژه‌های کلیدی

مفاهیم

مفاهیم از پیش آموخته شده

تدریس

یادگیری

نویسنده مسئول

محمود تلخابی، استادیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان و مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

ایمیل: M.talkhabi@cfu.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.23.2.10

مقدمه

پژوهش‌های بین‌المللی مغز نیز دیده می‌شود. بخشی از این تقاضا به دنبال نتایج مطالعات متعددی است که نشان دادند معلمان باورهای غلطی در مورد مغز و کاربرد علوم اعصاب در یادگیری دارند - باورهایی که افسانه‌های عصبی خوانده می‌شوند (۱).

از طرفی مطالعات متعددی رابطه بین باورهای معلمان و کنش‌گری آنها را نشان داده‌اند. یک نظرسنجی بزرگ که توسط سازمان همکاری توسعه

تقاضای روزافزونی برای وارد کردن مفاهیم علمی یادگیری بر مبنای مطالعات روان‌شناسی شناختی و علوم اعصاب شناختی در دوره‌های آموزشی معلمان در حال شکل‌گیری است. شاهد چنین تقاضایی دستورالعمل‌های جدید سازمان‌های مرتبط با تربیت در برخی کشورهاست که ارجاعات متعددی به فرآیندهای شناختی زیربنای یادگیری دارد. تلاش‌های بین‌المللی مشابهی از سوی یونسکو و سازمان

موجود در مورد انگیزش، شامل چهار اصل (در صورتی که دانش‌آموزان بیشتر به صورت درونی برای یادگیری برانگیخته شوند نسبت به این که با انگیزه‌های بیرونی برانگیخته شوند لذت بیشتری از یادگیری خواهند برد، وقتی دانش‌آموزان اهداف مبتنی بر یادگیری دارند نسبت به زمانی که اهداف آنها صرفاً عملکردی است اطلاعات را به طور عمیق‌تری پردازش خواهند کرد، انتظارات معلمان از دانش‌آموزان بر فرصت‌های یادگیری، انگیزش و نتایج دانش‌آموزان اثر می‌گذارد، هدف‌های کوتاه‌مدت، اختصاصی و چالش‌برانگیز از هدف‌های بلندمدت، کلی و دشوار انگیزه‌بخشی بیشتری دارند)؛ و دانش مربوط به محیط اجتماعی، روابط بین‌فردی و بهزیستی هیجانی، شامل سه اصل (یادگیری، موقعیتی و وابسته به زمینه‌های اجتماعی متعدد است، روابط میان فردی برای یادگیری و بهزیستی هیجانی حیاتی است، بهزیستی هیجانی، عملکرد تحصیلی، یادگیری و رشد را تحت تأثیر قرار می‌دهد).

مطالعات قبلی در مورد باورهای معلمان در ایران اغلب مطالعات کمی و مبتنی بر پرسشنامه بوده‌اند. برای مثال باورهای معلمان در مورد ماهیت ریاضی و تدریس ریاضی (۶، ۷)، باورهای معلمان در مورد روش‌های تدریس زبان (۸-۱۰) و باورهای معرفت‌شناسی معلمان (۱۱، ۱۲). به طور کلی مطالعات قبلی کمتر بر بررسی نظام باورهای معلمان به عنوان یک کل منسجم تأکید داشته‌اند و بیشتر بررسی باورهای معلمان در یک حوزه دانشی خاص، باورهای معرفت‌شناسی و یا افسانه‌های عصبی (۱۳) را مد نظر داشته‌اند. مساله اصلی این پژوهش این است که از طریق مصاحبه‌های عمیق، کج‌فهمی‌های معلمان در ارتباط با یادگیری و تدریس را در ارتباط با هم - و نه به صورت باورهای مجزا از هم - ببیند. بررسی باورهای معلمان در قالب «نظام باورهای درهم تنیده» یک ضرورت غیر قابل انکار است، زیرا چنانچه برخی مطالعات قبلی نشان داده‌اند، معلمان به راحتی می‌توانند باورهای متناقض با هم داشته باشند. بدون کشف این تناقضات، طراحی دوره‌های آموزشی و مداخله‌ای مؤثر برای معلمان ممکن نخواهد بود، زیرا مشخص نخواهد نبود برهم‌کنش باورهای معلمان با هم چگونه نظام شناختی آنها را سازمان می‌دهد و این نظام شناختی چگونه بر عمل معلمان اثر می‌گذارد. این مطالعه در نظر دارد با استفاده از مصاحبه‌های عمیق به سه سؤال زیر پاسخ دهد:

۱. آیا معلمان در پاسخ به سؤالات مصاحبه در مورد یادگیری و تدریس، با ارجاع به مبانی و مفاهیم علمی به روز به توضیح مطلب می‌پردازند؟
۲. کج‌فهمی‌های رایج در میان معلمان چیست؟
۳. آیا نظام باورهای معلمان هماهنگ و پیوسته است یا ناهماهنگ و غیرمنسجم؟

اقتصادی (for Economic Co-operation and Development Organisation) انجام شد نشان داد باورهای سازنده‌گرایی در مورد یادگیری با روش‌های دانش‌آموز محور در کلاس درس رابطه دارد و منجر به بهبود فعالیت‌های یادگیری می‌شود. این نتایج در ۲۰ کشور از ۲۳ کشور مورد نظرسنجی نشان داده شد (۲). در واقع تغییر عظیمی که از رویکردهای سنتی به رویکردهای سازنده‌گرا اتفاق افتاده است مفاهیم جدیدی را به معلمان معرفی کرده که رویکردهای تدریس در کلاس درس را متأثر و مطالعه باورهای معلمان را به یک حیطه ارزشمند پژوهشی تبدیل کرده است (۳). علاوه بر این، مفاهیم برخاسته از روان‌شناسی شناختی و علوم اعصاب شناختی و ورود آنها به حیطه‌های آموزشی نیز بر این پیچیدگی افزوده و اهمیت مطالعه باورهای معلمان را دو چندان کرده است.

تلاش‌های متعددی برای جمع‌آوری اصول مورد توافق در زمینه یادگیری و تدریس بر مبنای جدیدترین مطالعات علوم تربیتی، علوم یادگیری و روان‌شناسی شناختی انجام شده است. برای مثال تلخابی (۱۳۹۸) در یک مطالعه سنتزپژوهی به منظور شناسایی مبانی شناختی تربیت به هشت مقوله اصلی دست یافت که عبارتند از ساز و کار شناخت، شناخت و هیجان، شناخت و زمینه، شناخت و بدن‌مندی، شناخت و زبان، شناخت و عمل، شناخت و دانش و شناخت و فناوری (۴). در مطالعه دیگری که در مجله «ذهن، مغز، تربیت» توسط Lucariello و همکاران منتشر شده است ۲۰ اصل برتر تربیت بر مبنای مطالعات علمی برشمرده شده است (۵). ۱۵ اصل از این اصول مبنای طراحی سؤال‌ها و تحلیل داده‌های مصاحبه‌های مطالعه حاضر نیز بوده است که عبارتند از ساختن‌گرایی، شامل سه اصل (باور دانش‌آموزان در مورد هوش و توانایی یادگیری آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، آنچه دانش‌آموزان از قبل می‌دانند یادگیری‌های جدید را تحت تأثیر قرار می‌دهد، رشد شناختی و یادگیری دانش‌آموزان به مراحل رشد عمومی محدود نمی‌شود)؛ بخشی از علوم یادگیری و تدریس که به فرآیندها و راهبردهایی می‌پردازد که یادگیری را تسهیل می‌کند، شامل دو اصل (اکتساب دانش و مهارت‌های بلندمدت به طور وسیعی وابسته به تمرین است، مهارت‌های خودتنظیمی نه تنها به یادگیری کمک می‌کند بلکه قابل تدریس هم هست)؛ بخشی از علوم شناختی که به این می‌پردازد که مدرس چگونه می‌تواند یادگیری را تسهیل کند، شامل سه اصل (یادگیری مبتنی بر زمینه است، بنابراین انتقال به زمینه جدید به صورت خودبه‌خودی انجام نمی‌شود و نیازمند تسهیل‌گری است، بازخورد شفاف، آگاهی‌دهنده و به موقع به دانش‌آموزان، یادگیری را بهبود می‌بخشد، خلاقیت دانش‌آموزان می‌تواند بهبود یابد)؛ دانش

روش کار

در پژوهش حاضر از روش پدیدارشناسی استفاده شد. هدف مطالعات پدیدارشناسی بررسی تجربه جمعی گروهی از افراد از یک پدیده خاص است و بیشتر متمرکز بر علوم پرورشی (Pedagogy) است. در سؤالات پژوهشی که از روش پدیدارشناسی استفاده میشود محقق میپرسد «انواع فهم از چه جنبه‌هایی با هم متفاوتند؟». بنابراین هدف اصلی مطالعات پدیدارشناسی بررسی یک پدیده از منظر گروه خاصی است (۱۴). هدف این مطالعه آن است که مفهوم یادگیری و مفاهیم وابسته چگونه در ذهن معلمان پدیدار می‌شود. مشارکت‌کنندگان در پژوهش ۱۵ نفر از معلمان زن دوره ابتدایی بودند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۳۰ سال و میانگین تعداد سال‌های تدریس ۱۰ سال بود.

در این پژوهش از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. ایده کلی در طراحی سؤالات این بود که تا چه حد معلمان در پاسخ به سؤالات کلی‌تر مانند «یادگیری چیست؟» به طور خودبه‌خودی با ارجاع به مبانی و مفاهیم علمی به توضیح مطلب می‌پردازند. سپس با توجه به پاسخ‌های معلمان از آنها سؤالات تکمیلی پرسیده شد تا پاسخ‌ها به طور عمیق‌تری بررسی شود. بنابراین، شرکت‌کنندگان به تعدادی سؤال مشابه و به تعدادی سؤالات تکمیلی متفاوت پاسخ دادند. منظور از مفاهیم علمی انطباق مفاهیم موجود در ذهن معلمان با مفاهیم علمی مرتبط با یادگیری در علوم شناختی و علوم یادگیری است. قبل از انجام مصاحبه همه شرکت‌کنندگان فرم رضایت شرکت در طرح پژوهشی را امضا کردند و به طور شفاهی از آنها برای ضبط صدا اجازه گرفته شد. تمام مصاحبه‌ها توسط یکی از مؤلفان انجام شد و میانگین زمان مصاحبه‌ها ۳۰ دقیقه بود. انجام مصاحبه‌ها تا حد اشباع نظری ادامه یافت.

تحلیل داده‌های به دست آمده در مصاحبه طی چند گام انجام شد. نخست، تمام مصاحبه‌ها ضبط شدند و متن مصاحبه‌ها وارد فایل اکسل شد. در گام دوم برای ساخت طبقه‌های توصیفی از داده‌ها، شباهت‌ها و تفاوت‌های اظهارات به دست آمده از معلمان بررسی شد و اظهاراتی که در سطح کلمات متفاوت بودند اما معنای یکسانی را می‌رساندند در یک طبقه قرار داده شدند. برای مثال این که «تا وقتی دانش‌آموزان آنچه یاد گرفته‌اند را در زندگی واقعی به کار نبرند نمی‌توانیم بگوییم که واقعا یاد گرفته‌اند» یا این که «اگر فقط چیزی را در ذهنت داشته باشی کافی نیست» هر دو در گروه «کاربست دانش» قرار گرفت. سپس تعداد اظهارات مربوط به هر طبقه شمارش شد. لازم به ذکر است که هر یک از اظهارات می‌توانست در بیش از یک طبقه قرار بگیرد. در گام سوم دو

مؤلف به طور مشارکتی گروه‌های مشابه را در مقوله‌ها قرار دادند و برای هر مقوله برچسب انتخاب شد. بدین ترتیب ۶ مقوله به دست آمد: ماهیت یادگیری، ماهیت دانش، نقش دانش قبلی، عوامل اثرگذار بر یادگیری، مسئولیت یادگیری و قابل یادگیری بودن یادگیری. در گام چهارم مراحل بالا بعد از ۶ ماه تکرار شد تا روایی تحلیل مجدد (Intra-rater consistency) بررسی شود. هر گونه انحراف از تحلیل اولیه با مؤلف دوم تا رسیدن به نتایج نهایی به بحث گذاشته شد.

یافته‌ها

تحلیل اظهارات معلمان، ۶ مقوله کلی و تعدادی زیر مجموعه برای هر مقوله به شرح زیر به دست می‌دهد.

(۱) ماهیت یادگیری

اکتساب دانش، کاربست دانش، تغییر در سطح نورونی و یادگیری به عنوان فرآیند اجتماعی چهار طبقه‌ای هستند که مقوله ماهیت یادگیری را شکل می‌دهند. اظهارات تشکیل‌دهنده این طبقات از پاسخ به سؤال «یادگیری چیست» و سؤالات تکمیلی مربوط به آن به دست آمده‌اند. **جدول ۱** تعداد اظهارات مربوط به هر طبقه را نشان میدهد.

(۱-۱) ماهیت یادگیری: یادگیری به عنوان اکتساب دانش اکتساب دانش، به این ایده اشاره دارد که دانش، به صورت واقعیت‌های علمی در نزد معلم، در کتاب و یا هر منبع خارجی دیگری وجود دارد و فرد از طریق انتقال دانش و یا پردازش‌های ذهنی آن را دریافت و در ذهن خود بازنمایی می‌کند. وجه اشتراک اظهارات این مجموعه، دریافت اطلاعات و بازنمایی آن در ذهن است.

(۱-۲) ماهیت یادگیری: یادگیری به عنوان کاربست دانش کاربست دانش به این ایده اشاره دارد که یادگیری از طریق تظاهرات رفتاری آن قابل سنجش و ارزیابی است. به عبارت دیگر یادگیری زمانی روی داده است که بتوان آن را در تغییرات رفتاری و یا کاربست آن را در حل مسائل و زندگی روزمره، مشاهده کرد.

(۱-۳) ماهیت یادگیری: یادگیری به عنوان تغییرات نورونی این طبقه به این ایده اشاره دارد که هر یادگیری جدید منجر به تغییراتی در سطح ارتباطات نورونی می‌شود.

(۱-۴) ماهیت یادگیری: یادگیری در سطح اجتماعی این طبقه اظهاراتی را در بر می‌گیرد که یادگیری را یک فرآیند اجتماعی تلقی می‌کند.

جدول ۱. ماهیت یادگیری

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
ماهیت یادگیری	اکتساب دانش: هر اشاره‌ای به این ایده که دانش چیزی است در خارج از فرد و فرد باید آن را دریافت و در ذهن خود پردازش و یا بازنمایی کند. «یه مبحثی رو در نظر می‌گیریم و با استفاده از روش‌های مختلف می‌خوایم بچه‌ها یاد بگیرن تو ذهنشون ثابت بشه، ملکه ذهنشون بشه» و یا یادگیری به عنوان مجموعه‌ای از دانسته‌ها: «یادگیری مجموعه‌ای از دانسته‌های هر فرد است که از طرق مختلف به دست آورده است» و یا برداشت فرد از اطلاعات: «به نظر من یادگیری برداشت آدمه از یه سری تجربه‌ها یا اطلاعات یا داده‌ها که در اختیار طرف قرار می‌گیره حالا از نظر تجربی یا از هر نظر فرد می‌تونه برداشت‌هاش رو یا اطلاعاتش رو از اون برداشت کنه»	۱۸ (۶۹ درصد)
	کار بست دانش: هر اشاره‌ای به این ایده که یادگیری تنها زمانی معتبر است که در زندگی واقعی به کار برده شود. «هر چیزی که یاد گرفته‌ایم حتما در رفتارمان ظاهر می‌شود. یادگیری نباید فقط ذهنی باشد بلکه باید در رفتار و عمل فرد ظاهر شود»	۵ (۱۹ درصد)
	تغییر در سطح نورونی: هر اشاره‌ای به این ایده که یادگیری تغییر در سطح پیوندهای عصبی است. «هر تجربه جدید ارتباط بین نورون‌ها را بیشتر می‌کند»	۲ (۸ درصد)
	فرآیند اجتماعی: هر اشاره‌ای به این ایده که یادگیری یک فرآیند اجتماعی و تعاملی است. «یادگیری یک فرآینده که در تعامل بین مربی و متربی شکل می‌گیرد»	۱ (۴ درصد)

۲) مسئولیت یادگیری

معلم محوری، دانش‌آموز محوری و مسئولیت مشترک سه طبقه تشکیل‌دهنده مسئولیت یادگیری هستند. تعداد اظهارات مربوط به هر طبقه در جدول ۲ آمده است.

۲-۱) مسئولیت یادگیری: معلم محوری

آن دسته از اظهارات معلمان که اشاره به فعالیت‌ها و اقداماتی دارد که باید توسط معلم انجام شود تا دانش‌آموز یاد بگیرد در این طبقه قرار گرفته است. در این اظهارات اشاره‌ای به فعالیت‌های دانش‌آموز و نقش فعال او در یادگیری نشده است.

۲-۲) مسئولیت یادگیری: دانش‌آموز محوری

آن دسته از اظهارات معلمان ناظر به فعالیت‌هایی که دانش‌آموز باید فعالانه و به منظور یادگیری انجام دهد در این طبقه قرار می‌گیرند. در رویکرد دانش‌آموز محوری دانش قبلی دانش‌آموز، انجام فعالیتی برای یادگیری و مانند دانشمندان عمل کردن مورد توجه قرار گرفته است.

۲-۳) مسئولیت یادگیری: مسئولیت مشترک

تنها یکی از اظهارات معلمان به این ایده اشاره دارد که یادگیری مسئولیت مشترک دانش‌آموز و معلم و حاصل یک فرآیند متقابل است.

جدول ۲. مسئولیت یادگیری

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
مسئولیت یادگیری	معلم محور: اشاره به فعالیت‌هایی که معلم باید برای انتقال دانش انجام دهد. (مصاحبه‌کننده) دانش‌آموزان چطور یاد می‌گیرند؟ (مصاحبه‌شونده) هر درس با درس دیگر فرق داره مثلاً برای ریاضی یه بخشی که جدید بود شاید با بازی بتونیم جا بندازیم ولی درسی که قبلاً پایه‌اش رو داشتن با شکل ساده یا روش سنتی شاید بچه‌ها بتونن یاد بگیرن دیگه نیاز به بازی نیست در مبحث جدید معلم باید کاری کنه به پوست و خونشون بشینه همه توضیحات در مورد کاری است که معلم باید انجام دهد. معلم فعال است و نه دانش‌آموز	۱۹ (۵۴ درصد)
	دانش‌آموز محور: اشاره به فعالیت‌هایی که دانش‌آموز باید برای یادگیری خود انجام دهد. (مصاحبه‌کننده) دانش‌آموزان چطور یاد می‌گیرند؟ در علوم تجربی دانش‌آموزان بهتر است که مثل دانشمندان عمل کنند فرضیه بسازند ارزیابی کنند قرار نیست معلم حجم زیادی از مطالب رو آموز بده روش جدید علوم تجربی کار کردن مانند یک دانشمند است.	۱۵ (۴۳ درصد)
	مسئولیت مشترک: اشاره به نقش تعاملی دانش‌آموز و معلم در فرآیند یادگیری «یادگیری یک فرآینده که در تعامل بین مربی و متربی شکل می‌گیرد»	۱ (۳ درصد)

۳) ماهیت دانش

این طبقه به این اشاره دارد که دانش نه در دنیای اختصاصی خود و نه در ذهن افراد قرار دارد بلکه جنبه‌ای از عمل در موقعیت آموزشی است. در این وضعیت دانش به مثابه یک شیء فیزیکی قلمداد می‌شود که همه افراد به آن دسترسی دارند و از طریق کار دانشی می‌توانند آن را بهبود ببخشند. دو طبقه‌ای که ماهیت دانش را تشکیل می‌دهند در جدول ۳ توصیف شده است.

۱-۳) ماهیت دانش: درون ذهن

این طبقه اظهاراتی را در بر می‌گیرد که جایگاه دانش را درون ذهن می‌داند. بازنمایی دانش درون ذهن می‌تواند هر اشاره‌ای به بازنمایی و ذخیره دانش در حافظه، اکتساب دانش و یا درونی شدن دانش را در بر بگیرد.

۲-۳) ماهیت دانش: موقعیتی و وابسته با بافت

جدول ۳. ماهیت دانش

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
ماهیت دانش	درون ذهن: اشاره به این که دانش درون حافظه بازنمایی می‌شود. «یادگیری چیزی هست که برای ما درونی میشه یک سری اطلاعاتی هست که به ما وارد میشه ما بر اساس ذهن خودمون پرورش می‌دیم درونی بشه و بعداً از اون استفاده کنیم برای کمک به دیگران».	۱۸ (۹۵ درصد)
	موقعیتی و وابسته به بافت: اشاره به این که دانش در تعاملات میان افراد شکل می‌گیرد. «یادگیری یک فرآینده که در تعامل بین مربی و متربی شکل می‌گیرد»	۱ (۵ درصد)

۴) نقش دانش قبلی

۴-۱) نقش دانش قبلی: کامل/ناکامل

آن دسته از اظهارات معلمان که دانش قبلی را چیزی بیش از اطلاعاتی که یا کامل هستند و یا کامل نیستند (و نیاز به کامل شدن دارند) در نظر نگرفته‌اند در این طبقه قرار می‌گیرند. گرچه ممکن است این اظهارات در مورد این که کدام مورد (کامل بودن یا کامل نبودن اطلاعات) به یادگیری جدید کمک می‌کند توافق نداشته باشند. مثلاً برخی معلمان اظهار داشتند اگر دانش‌آموزان از قبل اطلاعات کاملی داشته باشند در

کلاس درس انگیزه خود برای یادگیری را از دست می‌دهند.

۴-۲) نقش دانش قبلی: درست/نادرست

همچنین برخی معلمان اظهار داشتند دانش قبلی می‌تواند درست یا نادرست باشد. در صورتی که دانش قبلی درست باشد یادگیری جدید تسهیل می‌شود در حالی که اگر دانش قبلی نادرست باشد نیاز به اصلاح شدن یا پاک شدن دارد. تعداد اظهارات به دست آمده برای این مقوله در **جدول ۴** آورده شده است.

جدول ۴. نقش دانش قبلی

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
دانش قبلی	کامل/ناکامل: اشاره به این که دانش قبلی دانش‌آموز می‌تواند کامل نباشد. «اگر دانش‌آموز ذهنیت قبلی رو داشته باشه کار معلم راحت‌تره بره تو پوست و خونس»	۶ (۶۰ درصد)
	درست/نادرست: اشاره به این که دانش قبلی می‌تواند ناصحیح و نیاز به اصلاح یا حذف داشته باشد «دانش قبلی توی همون مسیر یادگیریه و می‌تونه کمک کنه ولی بعضی وقت‌ها دانش قبلی باید پاک بشه شاید اشتباه باشه»	۴ (۴۰ درصد)

۵) تسهیل‌کننده‌های یادگیری

عوامل هیجانی، قرار دادن دانش‌آموزان در معرض تجربه و عوامل اجتماعی، طبقه‌های تشکیل‌دهنده مقوله تسهیل‌کننده‌های یادگیری هستند. تعداد اظهارات مربوط به هر طبقه در **جدول ۵** آورده شده است.

۵-۱) تسهیل‌کننده‌های یادگیری: عوامل هیجانی

بیش از نیمی اظهارات به دست آمده در پاسخ به پرسش «چه عواملی یادگیری را تسهیل می‌کند؟» به عوامل هیجانی اشاره کرده‌اند و در این طبقه قرار گرفته‌اند برای مثال اظهاراتی که به ایجاد چالش اشاره کرده‌اند. علاوه بر ایجاد چالش، پرسیدن سؤال‌های خوب توسط معلم

نیز در نمونه پاسخ‌های معلمان دیده می‌شد.

۵-۲) تسهیل‌کننده‌های یادگیری: تدارک تجربه

آن دسته از اظهارات معلمان که تدارک تجربه‌های آموزشی از جمله رفتن به موزه، اردوهای آموزشی، استفاده از وسایل کمک آموزشی، ترتیب دادن بازی و آزمایش و موارد مشابه با این را مد نظر قرار داده بودند در این گروه قرار دادند.

۵-۳) تسهیل‌کننده‌های یادگیری: عوامل اجتماعی

تنها یکی از اظهارات معلمان به نقش تعامل معلم و دانش‌آموز در یادگیری اشاره کرده بود که در این طبقه مستقل قرار داده شد.

جدول ۵. تسهیل‌کننده‌های یادگیری

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
تسهیل‌کننده‌های یادگیری	عوامل هیجانی: اشاره به نقش انگیزه، چالش و سایر عوامل مرتبط با هیجان «با چالش ایجاد کردن معلم خیلی نقش داره طرز بیان طرز سؤال کردن یک انگیزه‌های ایجاد کنه»	۸ (۵۸ درصد)
	«وقتی فرد با چالش روبه‌رو بشه تفکر ایجاد میشه اون چالش‌ها اون سؤال‌های راهبردی در مورد تمرکز هم وقتی انگیزه ایجاد شد و چالش ایجاد شد به دنبال هم تمرکز ایجاد میشه این‌ها یک شبکه هستند که در ارتباط با هم فعال میشن»	

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
تسهیل‌کننده‌های یادگیری	تدارک تجربه: اشاره به نقش تجربه‌هایی که دانش آموز در معرض آن قرار می‌گیرد «باید اطلاعات قابل مشاهده بهشون بدی. دیدن میشه همون جمع‌آوری اطلاعات. باید تجربه کنند. با آزمایش خودشون به نتیجه برسن. مثلاً جمع کردن وقتی دوتا سیب دارن یکی دیگه بدی بشه سه تا. این همون اطلاعات هست که برای یادگیری بهش نیاز دارن»	۵ (۳۷ درصد)
	عوامل اجتماعی: اشاره به نقش تعاملات اجتماعی «یادگیری یک فرآینده که در تعامل بین مربی و متربی شکل می‌گیرد»	۱ (۵ درصد)

۶) یادگیری چگونه یاد گرفتن

۱۵ مورد از اظهارات معلمان در پاسخ به پرسش «آیا یادگیری قابل یاد دادن است؟» به دست آمد که در دو طبقه قرار داده شد. تعداد اظهارات مربوط به هر طبقه در **جدول ۶** آمده است.

۶-۱) یادگیری چگونه یاد گرفتن: یادگیری به عنوان توانایی ذاتی این طبقه به آن دسته از اظهارات تعلق دارد که یا یادگیری را به طور

کلی قابل یادگیری نمی‌دانند و آن را ذاتی می‌دانند و یا این که آن را به طور مستقیم و کلامی قابل آموزش نمی‌دانند.

۶-۲) یادگیری چگونه یاد گرفتن: یادگیری به عنوان توانایی اکتسابی این دسته به اظهاراتی اشاره دارد که چگونه یاد گرفتن را به طور مستقیم قابل یاد دادن می‌دانند.

جدول ۶. یادگیری چگونه یاد گرفتن

مقوله‌ها	طبقه‌ها	تعداد کل اظهارات به دست آمده برای هر طبقه
یادگیری چگونه یاد گرفتن	یادگیری به عنوان توانایی ذاتی (طبیعی): اشاره به اینکه چگونگی یاد گرفتن قابل یاد دادن نیست «نمیشه به بچه‌ها گفت چطوری یاد بگیرن، من هیچ توصیه زبانی به بچه‌ها نمی‌کنم برای یادگیری»	۱۳ (۸۷ درصد)
	یادگیری به عنوان توانایی اکتسابی: اشاره به این که چگونگی یادگیری قابل یاد دادن است. «یادگیری را می‌تون به بچه‌ها یاد داد. بچه‌ها رو به خودشون معرفی می‌کنم و این که چه امکاناتی دارن»	۲ (۱۳ درصد)

بحث

چنانچه دیده شد، ۶۹ درصد اظهارات به دست آمده حاکی از ایده «یادگیری به عنوان اکتساب دانش» و بعد از آن ۱۹ درصد به عنوان «کاربست دانش» است. این در حالی است که فقط یکی از اظهارات، یادگیری را مرتبط با عوامل اجتماعی می‌داند. در ۹۵ درصد اظهارات معلمان، جایگاه دانش درون ذهن است. فرآیندهای دانش‌آموزمحور و معلم‌محور به یک اندازه چگونگی یادگیری را تبیین می‌کنند (باورهای متناقض) و یادگیری، در ۸۷ درصد اظهارات معلمان، توانایی ذاتی محسوب می‌شود که نمی‌توان آن را آموزش داد (کج‌فهمی). در بخش بعدی به تبیین داده‌های به دست آمده خواهیم پرداخت.

هدف این مطالعه عمق بخشیدن به فهم موجود از مفاهیم ذهنی معلمان ایرانی در مورد یادگیری، از طریق شناسایی کج‌فهمی‌های رایج، پاسخ‌گویی معلمان با ارجاع به مبانی علمی و میزان انسجام نظام باورهای معلمان بود. یافته‌های به دست آمده، شباهت‌ها و تفاوت‌های مهمی با یافته‌های قبلی دارند. برای مثال Paakkari و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی مفاهیم ذهنی ۲۰ دانشجو معلم در مورد یادگیری به ۶ طبقه دست پیدا کردند: نخست یادگیری به عنوان باز تولید دانش، دوم یادگیری به عنوان کاربرست دانش، سوم یادگیری به عنوان ساختن معنای

شخصی، چهارم یادگیری به عنوان تغییر تفکر فرد، پنجم یادگیری به عنوان رشد شخصی و ششم یادگیری به عنوان ساختن معنای جمعی. Paakkari (۲۰۱۱) مطرح شدن مفهوم یادگیری به عنوان ساختن معنای جمعی را دستاورد جدیدی می‌داند که در مطالعات قبل از او در مفاهیم ذهنی معلمان و دانشجو معلمان از یادگیری دیده نشده بود. او دلیل چنین پیدایشی را تأکید نظریه‌های جدید ساختن‌گرایی و ساختن‌گرایی اجتماعی بر اجتماعات یادگیری و گسترش استفاده از آنها می‌داند (۱۵). این در حالی است که همچنان چنین مفهومی در دیدگاه معلمان مطالعه حاضر بسیار نادر است و در پاسخ مستقیم به سؤال «چرا روش‌هایی مانند یادگیری پروژه‌محور مفیدند» بیان شده است و توضیح ناکاملی دارد {رجوع شود به بخش نتایج}. Marton (۱۹۸۳) نیز پیوستاری از مفاهیم مختلف در مورد یادگیری به دست می‌دهد که در آن یادگیری به عنوان «یادآوری مطالب»، «ارائه واقعیت‌های علمی و جزئیات» و «به کار بردن اطلاعات» را مفاهیم سطحی از یادگیری قلمداد می‌کند که در مقابل مفهوم یادگیری به عنوان «ساخت معنا» قرار می‌گیرد (۱۶). بر این اساس، فهم معلمان مطالعه حاضر از مفهوم یادگیری همچنان سطوح پایین‌تری از این مفهوم را در بر می‌گیرد. نکته حائز اهمیت این است که دیدگاه معلمان در مورد یادگیری و دانش ارتباط زیادی با هم دارد. چنانچه در مقوله ماهیت دانش دیده شد معلمان اغلب دانش را به عنوان واقعیت‌هایی قطعی در جهان بیرون می‌بینند که باید آن را کسب، پردازش و جایی در ذهن خود بازنمایی کنند. این دیدگاه در مورد دانش در مقابل دیدگاه یادگیری به عنوان ساختن معنای شخصی و معنای جمعی قرار می‌گیرد. زیرا زمانی که فرد، دانش را غیرقطعی و ساختنی تلقی کرد، آنگاه می‌تواند در یک گفتگوی برابر جمعی و مشارکتی درگیر و برای ساختن معنای شخصی و پذیرش مسئولیت جمعی متعهد شود (۱۵، ۱۷).

آخرین طبقه در مقوله ماهیت یادگیری به تغییرات نرونی در هنگام یادگیری اشاره دارد. ۲ مورد از اظهارات از مجموع اظهارات مرتبط با ماهیت یادگیری به این طبقه اختصاص دارد. این طبقه جدید از مفهوم یادگیری را می‌توان به علاقه روزافزون معلمان و دست‌اندرکاران آموزشی به مطالعات مربوط به مغز نسبت داد (۱). هرچند هر دو مورد صرفاً از یکی از مشارکت‌کنندگان به دست آمده است اما با توجه به ماهیت مطالعات پدیدارشناسی - که در آن همه شیوه‌های اندیشیدن در مورد یک پدیده مهم است - توجه به آن ضرورت دارد. هر چند نباید این موضوع را نیز از نظر دور داشت که همین علاقه به مغز به رواج باورهای غلط در مورد مغز موسوم به افسانه‌های عصبی نیز دامن می‌زند. گرچه هدف مطالعه حاضر بررسی افسانه‌های عصبی در میان معلمان نبوده

است اما شواهدی از آن در اظهارات معلمان قابل مشاهده بود، مانند باور به این که برخی دانش‌آموزان راست مغز و برخی دیگر چپ مغز هستند. شاید دور از ذهن نباشد که وقتی بیشترین نگاه به یادگیری به اکتساب دانش مربوط می‌شود درصد بالایی از پاسخ‌ها به سؤال «دانش‌آموزان چگونه یاد می‌گیرند»، بیان‌گر معلم‌محوری باشد. هر چند اظهارات مربوط به دانش‌آموز‌محوری نیز فاصله زیادی از نظر تعداد با آن ندارد. این فاصله کم بین اظهارات معلم‌محوری و دانش‌آموز‌محوری را می‌توان به دو نکته نسبت داد:

۱) ناتوانی معلمان در ایجاد تمایز بین راهبردهای تدریس با راهبردهای یادگیری. به بیان دیگر معلمان در پاسخ به سؤال اشاره شده در بالا به جای اشاره به فرآیندهای زیربنایی یادگیری به روش‌هایی که لازم است در تدریس به کار ببرند اشاره می‌کنند.

۲) نظام باورهای غیرمنجسم، به طوری که معلمان همچنان تناقض بین ایده‌های مربوط به هر دو طبقه را نادیده می‌گیرند. چنین پدیده‌ای در مطالعات قبلی نیز به دفعات دیده شده است. برای مثال Vosniadou و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند در حالی که معلمان باور دارند یکی از کارهای مهم معلمان، آموزش راهبردهای خودتنظیمی به دانش‌آموزان است در عین حال و به طور هم‌زمان باور دارند مهمترین کار معلم افزایش دانش دانش‌آموزان است. این محققان علت چنین امری را به تغییر مفهومی نسبت می‌دهند. به عبارت دیگر داشتن نظام باورهای همسو نیازمند تغییر مفهومی به معنای تغییر در ساختار شناخت افراد است (۱۸، ۲۲). همچنین در ایران، Shahvarani و Savizi (۲۰۰۷) نشان دادند معلمان به طور هم‌زمان باورهای سنتی و مدرن در مورد یادگیری دارند که دلیل آن را جدید بودن اصلاحات آموزشی دانسته‌اند (۷).

همچنین معلم‌محوری ارتباط زیادی با انفعال دانش‌آموزان دارد. در دیدگاه‌های جدید، برای دانش‌آموز نقش فعالی در نظر گرفته می‌شود و دانش قبلی وی اهمیت زیادی پیدا می‌کند؛ زیرا دانش قبلی به عنوان چارچوبی برای فهم و تفسیر دانش جدید قلمداد می‌شود. Shing و Brod (۲۰۱۶) می‌نویسند دانش قبلی ساختاری برای یکپارچه شدن اطلاعات جدید و قدیم ایجاد می‌کند و چنانچه دانش قبلی در حین دریافت اطلاعات جدید و رمزگردانی فعال نشده باشد کار یکپارچه شدن اطلاعات با مشکل مواجه می‌شود (۱۹). معلمان مطالعه حاضر به طور خودبه‌خودی در اظهارات خود در مورد یادگیری به نقش دانش قبلی اشاره نکردند اما در سؤال مستقیم، دانش قبلی را یا ناکامل و نیازمند کامل شدن و یا اشتباه و نیازمند اصلاح و یا پاک شدن قلمداد کردند و اشاره‌ای به نقش حیاتی دانش قبلی در یادگیری‌های جدید نکردند. در مورد عوامل تسهیل‌کننده یادگیری، معلمان بیش از همه بر نقش عوامل

را درون ذهن قلمداد می‌کنند و با وجود اهمیت زیادی که برای عوامل هیجانی و انگیزش قائلند از نظریه‌های دقیق انگیزشی بی‌اطلاعند. به علاوه بر اساس مبانی هشت‌گانه تربیت از منظر شناختی در هیچ از اظهارات معلمان رد پایی از توجه به مقوله شناخت و بدن‌مندی دیده نمی‌شود. همچنین معلمان درک درست و منسجمی از مفاهیم روان‌شناسی شناختی مرتبط با کارشان مانند حافظه و توجه ندارند. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد مطالعه عمیق نظام باورهای معلمان ایرانی با نمونه‌های مختلف ضروری است تا بتوان راه را برای انجام مداخلات مناسب در حوزه توسعه حرفه‌ای معلمان هموار کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

از همه معلمان قبل از شرکت در پژوهش، رضایت‌نامه کتبی مبنی بر استفاده از پاسخ‌های آنان در پژوهش، بدون ذکر نام آنها دریافت شد. مطابق با متن رضایت‌نامه، شرکت‌کنندگان به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و می‌توانستند هر زمانی به طور دلخواه از آن خارج شوند.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مقاله در بخش‌های مطالعه مفاهیم و طراحی، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها، آماده‌سازی متن، بازنگری و اصلاح متن و فراهم کردن شرایط اجرا مشارکت جدی داشته‌اند. نویسنده اول در مطالعه مفاهیم، طراحی، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نگارش متن و انجام اصلاحات؛ نویسنده دوم در طراحی، بازبینی متن و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و نویسنده سوم در طراحی، بازبینی روش تجزیه و تحلیل و بازبینی متن مشارکت داشته‌اند.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش به صورت شخصی تأمین شده است.

تشکر و قدردانی

از همه معلمان عزیزی که وقت گران‌بهای خود را صبورانه به پاسخ دادن به سؤالات اختصاص دادند، صمیمانه سپاس گزارم.

تعارض منافع

تضاد منافی وجود نداشته است.

هیجانی تأکید کرده‌اند (۵۸ درصد). چنین یافته‌ای در مطالعات قبلی نیز قابل مشاهده است. همسو با مطالعات قبلی معلم‌ها باور دارند که انگیزش وابسته به محیط و معلم است و معلم باید همراه با سرگرمی و تفریح، انگیزه را در دانش‌آموزان شکل دهد. در حالی که Hufton و Illushin (۲۰۰۳) نشان می‌دهند که تازگی و جذابیت برای انگیزه ضروری‌تر است (۲۰). معلمان، بیش از آن که بر دیدگاه‌های علمی متمرکز باشند انگیزه را مانند صفتی می‌بینند که برخی دارند و برخی ندارند (۲۱).

به طور خاص، باور به «ذاتی بودن یادگیری» و این که «یادگیری را نمی‌توان و نباید به طور مستقیم آموزش داد» را می‌توان مهم‌ترین کج‌فهمی معلمان دانست. همچنین نظام باورهای معلمان غیرمنجسم است. این موضوع را می‌توان به ناآشکار بودن باورهای معلمان برای خود آنان نسبت داد. این باورهای ضمنی می‌تواند در مورد جنبه‌های مختلف یادگیری و تدریس مانند انگیزش، دانش، ثابت بودن یا متغیر بودن توانایی یادگیری و موارد مشابه دیگر باشد. زمانی که باورها ضمنی و ناآشکار هستند، توانایی فرد برای کشف روابط میان آنها و درک تناقض میان باورها کاهش می‌یابد.

بنابراین، روش‌های مداخله‌ای برای معلمان، باید به آنها کمک کند تا باورهای خود را آشکار کنند، از آنها آگاه شوند و ارتباط بین آنها را درک کنند. بدون چنین ادراکی، یادگیری هرگز به انسجام و تغییرات پایدار در نظام باوری منجر نخواهد شد و در بهترین حالت تکه‌های پراکنده‌ای از دانش را شکل می‌دهد که فاقد کارایی لازم برای تغییر کلاس‌های درس است. معیارهای گفته شده را می‌توان در مداخلات مبتنی بر مدل‌های تغییر مفهومی جستجو کرد (۲۲). مدل‌های تغییر مفهومی با تأکید بر انسجام شناخت، آشکار کردن دانش قبلی برای یادگیرندگان و ایجاد آگاهی فرامفهومی (Metaconceptual awareness) می‌توانند دستاوردهای ویژه‌ای برای دوره‌های آموزش معلمان داشته باشند.

نتیجه‌گیری

به طور کلی از نتایج به دست آمده چنین بر می‌آید که معلمان ایرانی بیش از همه در جریان اصلاحات آموزشی اخیر، از نقش معلم در تدارک بازی‌ها و تجارب متنوع برای دانش‌آموزان آگاه شده‌اند، در حالی که تفاوت‌ها و تناقضات دو مفهوم دانش‌آموز محوری و معلم‌محوری کماکان برای معلمان روشن نیست. همچنین معلمان از اهمیت نقش دانش قبلی به عنوان چارچوب سازمان‌دهنده به تجربه‌ها و اطلاعات جدید غافلند، توجه اندکی به نقش عوامل اجتماعی بر یادگیری دارند، جایگاه دانش

References

1. A Howard-Jones P, Jay T, Galeano L. Professional development on the science of learning and teachers' performative thinking—a pilot study. *Mind, Brain, and Education*. 2020;14(3):267-278.
2. OECD. Creating effective teaching and learning environments. Retrieved from TALIS; 2009: <http://www.org/education/school/43023606.pdf>
3. Alt D. Science teachers' conceptions of teaching and learning, ICT efficacy, ICT professional development and ICT practices enacted in their classrooms. *Teaching and teacher Education*. 2018;73:141-150.
4. Talkhabi M. Cognition and education (cognitive principles of education). Tehran:Samt;2019. (Persian)
5. Lucariello JM, Nastasi BK, Anderman EM, Dwyer C, Ormiston H, Skiba R. Science supports education: The behavioral research base for psychology's top 20 principles for enhancing teaching and learning. *Mind, Brain, and Education*. 2016;10(1):55-67.
6. Azizi Mahmoodabad M, Fadaee M. The investigation of math teachers' beliefs about the nature of math and teaching it based on demographic characteristics. The International Conference on Behavioral Sciences and Social Studies. 2014 2 March; Tehran, Iran.
7. Shahvarani A, Savizi B. Analyzing some iranian-high school teachers' beliefs on mathematics, mathematics learning and mathematics teaching. *International Journal of Environmental and Science Education*. 2007;2(2):54-59.
8. Ganjabi M. Effective foreign language teaching: A matter of Iranian students' and teachers' beliefs. *English Language Teaching*. 2011;4(2):46-54.
9. Rajabi P, Kiany GR, Maftoon P. ESP in-service teacher training programs: Do they change Iranian teachers' beliefs, classroom practices and students' achievements?. *Iberica, Revista de la Asociacion Europea de Lenguas para Fines Especificos*. 2012(24):261-282.
10. Salimi A, Ansari N. Learner autonomy: Investigating Iranian English teachers' beliefs. *Theory and Practice in Language Studies*. 2015;5(5):1106-1115.
11. Muhammadipouya F, Mohammadipouya S. The relationship between epistemological beliefs and educational philosophies with teacher/students' teaching approaches. *Research in Teaching*. 2019;7(3):51-29. (Persian)
12. Hashemi S, Kazemi S. A study on relationship between epistemological beliefs and need for cognition with meta-cognitive awareness in faculty members of University of Mazandaran. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2016;11(41):169-189. (Persian)
13. Nouri A. Cognitive neuroscience of foreign language education: Myths and realities. *Research in English Language Pedagogy*. 2015;3(1):40-47.
14. Collier-Reed B, Ingerman A. Phenomenography: From critical aspects to knowledge claim. *International Perspectives on Higher Education Research*. 2013;9:243-260.
15. Paakkari L, Tynjala P, Kannas L. Critical aspects of student teachers' conceptions of learning. *Learning and Instruction*. 2011;21(6):705-714.
16. Marton F. Beyond individual differences. *Educational Psychology*. 1983;3(3-4):289-303.
17. Entwistle N, Walker P. Strategic alertness and expanded awareness within sophisticated conceptions of teaching. *Instructional Science*. 2000;28(5):335-361.
18. Vosniadou S, Lawson MJ, Wyr M, Van Deur P, Jeffries D, Ngurah DI. Pre-service teachers' beliefs about learning and teaching and about the self-regulation of learning: A conceptual change perspective. *International Journal of Educational Research*. 2020;99:101495.
19. Shing YL, Brod G. Effects of prior knowledge on memory: Implications for education. *Mind, Brain, and Education*. 2016;10(3):153-161.
20. Hufton NR, Elliott JG, Illushin L. Teachers' beliefs about student motivation: Similarities and differences across cultures. *Comparative Education*. 2003;39(3):367-389.
21. Ferguson LE, Braten I. Student teachers' beliefs about learning, teaching, and teaching knowledge. *Teacher Education Practice*. 2018;31(3):348-366.
22. Rahmati Z, Talkhabi M, Moradi A. Teachers' Professional Development and Conceptual Change through the Knowledge Building Environment. *Journal of Cognitive Psychology*. 2020;8(1):53-66. (Persian)

The effectiveness of working with collage on preschool children's cognitive-visual function

Seyedeh Mahnam Daneshmand¹, Afsaneh Towhidi^{2*} , Mahshid Tajrobeckar³

1. MSc Educational Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. Associate Professor of Educational Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3. Assistant Professor of Educational Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Abstract

Received: 31 Dec. 2019

Revised: 26 Dec. 2020

Accepted: 18 Apr. 2021

Keywords

Collage
Cognitive-visual function
Visual perception
Visual memory
Fundamental visual ability

Corresponding author

Afsaneh Towhidi, Associate Professor of Educational Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: Atowhidi@uk.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.11

Introduction: Working with collage is a kind of art style that deals with pasting and putting objects next to each other. It is not only therapy and preventive method for the appearance of some disorders, but it is a way of reinforcing the mind's abilities, including cognitive-visual function. Therefore, the purpose of the research was to investigate the effectiveness of working with collage on children's cognitive-visual function and its scales, such as visual perception, visual memory, and fundamental visual ability.

Methods: The research method was experimental, with the pre-test/post-test along with a control group and the follow-up. The statistical population included all boys and girls in preschool in Kerman, from whom 40 children were recruited using the multi-cluster sampling method and the simple random method within each cluster. The children were placed in two experimental and control groups, with 20 members in each group (ten boys and ten girls). Accordingly, only the experimental group was instructed to work with the collage designed by the researcher for eight sessions. The design was derived from Towhidi et al. instructional package. The Benton's visual retention test (year) was conducted on both experimental and control groups as the pre-test and the post-test. Data were analyzed using the multiple Covariance (MANCOVA).

Results: The results showed that the effect of collage instruction was significant on visual perception ($\eta^2 = 0.40$, $P = 0.0001$), visual memory ($\eta^2 = 0.54$, $P = 0.0001$), and fundamental visual ability ($\eta^2 = 0.39$, $P = 0.0001$).

Conclusion: With regards to conducting the follow-up phase and durability of the intervention effectiveness, it is concluded that working with collage is a suitable method of improving children's cognitive neuropsychological functions. Therefore, collage can be used as a way of enhancing cognitive-visual function.

Citation: Daneshmand M, Towhidi A, Tajrobeckar M. The effectiveness of working with collage on preschool children's cognitive-visual function. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):144-156.

Extended Abstract

Introduction

Cognitive-visual function is one of the most extensive functional systems of humans that consists of visual ability, visual-motor ability, and visual memory components (1, 2, 3). The latter is necessary for retaining and saving

information (4) that can be reinforced by having visual arts training, including collage (5). Japanese artists have used collage as a kind of visual art over 1000 years ago. Collage uses painting, puts pieces of objects next to each

other on a flat or a relief surface to picture phenomena (6, 7, 8). No research was explicitly found on the effectiveness of working with collage on cognitive-visual function, but as a kind of artwork, collage enhances the spatial perception and improves visual perception and motor visual perception (9). Essentially, art effectively enhanced cognitive-visual components, and painting training also improved visual perception and visual memory of dyscalculia students (10). Folklore/native games improved the motor visual perception of preschoolers (11). Playing with sands helped to developmentally disabled children's motor visual perception (13, 14). Thus, seeing the collage as an artwork, the purpose of the research was to investigate the effectiveness of working with collage on preschooler's whole cognitive-visual function and its components (visual perception, visual memory, and fundamental visual ability).

Methods

The research method was experimental, with the pretest pre-test /post-test along with a control group and the follow-up. The statistical population was all boys and girls of 103 kindergartens in the city of Kerman. The sample size was 40 preschoolers recruited using the multi-cluster sampling method and the simple random method within each cluster. The children were placed in two experimental and control groups, with 20 members in each group (ten boys and ten girls). The eligibility criteria for participating in the experiment were being a preschooler (4-5 years old), having physical sanity, having no learning disabilities, and having no retardation. The exclusion criteria of the experiment were having even one session of absence or parents not having any disposition towards collaboration in conducting the experiment. The eight sessions of training used Towhidi et al. instructional package of working with collage only to children in the experimental group (7), and the first author conducted the content.

Benton's visual retention test was applied to assess the visual perception, visual memory, and motor visual perception (fundamental visual ability). This test was constructed by Benton Sivan in 1945 and was revised in 1992. It is a clinical tool that was specifically designed for children and adults. It consists of three C, D, and E parallel forms. Each form has ten cards, and each card has one or a number of geometrical figures with four ways of administering the test in order to assess perception and memory. Based on the test, the required time to conduct the test is five to 10 minutes. The number of correct rearrangements (correct drawings) for each card is assessed and counted as a whole or a null to score the test. For each correct drawing, one point is given, and for each incorrect drawing, a zero is allocated. The validity of the test is high, and the reliability of the test using the test-retest is reported to be 0.78 (15). In the present research, the internal validity using Cronbach's Alpha was estimated to be .74. Using the test-retest, the reliability was reported to be for the whole tool 0.70, visual perception 0.81, visual memory 0.73, and the fundamental visual ability 0.67.

Data were analyzed using descriptive statistics such as mean and standard deviation and inferential statistics such as the multiple Covariance (MANCOVA).

Results

Conducting tests revealed that the data were normal (Shapiro-Wilk), the homogeneity of the variance-covariance matrix was met (Box's M), homogeneity of the error of the variances of the dependent variables between groups were met (Levene). As a result, there were differences between the experimental and the control groups, at least in one of the components of the cognitive visual function (Pillai, Wilks' lambda, and Hotelling).

After removing the effect of the pre-test, there is a difference among the scores of the post-tests of the scales:

Visual perception ($\eta^2=0.40$, $P=0.0001$, $F_{33.1,1}=28.21$), visual memory ($\eta^2=0.54$, $P=0.0001$, $F_{33.1,1}=38.12$), and the fundamental visual ability ($\eta^2=0.39$, $P=0.0001$, $F_{33.1,1}=21.66$) meaning that working with collage has caused a significant enhancement in components of the cognitive-visual function in the post phase. In the follow-up phase, after removing the effect of the pre-test, there is a significant difference between scores of the post-tests of the scales: Visual perception ($\eta^2=0.41$, $P=0.0001$, $F_{33.1,1}=18.35$), visual memory ($\eta^2=0.36$, $P=0.0001$, $F_{33.1,1}=22.79$). The fundamental visual ability ($\eta^2=0.18$, $P=0.0001$, $F_{33.1,1}=7.56$) meaning that working with collage had its effect in the follow-up phase as well, and it has caused an enhancement in the cognitive-visual function components.

The difference between the means of the pre-test and the post-test in three components of the cognitive-visual function is significant, and after working with collage the experimental group significantly had a better performance in comparison to the control group in the post-test. The difference between the means in follow-up/post-test shows that working with collage has a significant effect on cognitive-visual function components of the experimental group in comparison to the control group. Thus, the group that had training (in comparison with the group that did not receive any training) had a significant enhancement in the cognitive-visual function components.

Conclusion

The purpose of the research was to investigate the effectiveness of working with collage on children's cognitive-visual function and its scales. This finding is in concordance with findings of Karami et al. (8), Moghadam, Estaki et al. (10), Hamidian Jahromi et al. (11), Nesai Moghadam et al. (12), Mcmanus et al. (13), and Alders (14). These findings are explained by the facts that performing artworks causes the enhancement in the

efficiency of the right brain, resulting in improved brain functions, and working with collage develops visual ability and reinforces it (10). Working with collage speeds up eyes' movements and fingers and their synchronizations with each other, as well as synchronizations of small muscles with one another; it enhances attention and focus (13), and reinforces visual memory (15).

The current research implies that working with collage is a safe method for nurturing children's mental abilities; it can be recognized as an academic, training, and clinical method. The main problem was the lack of studies on this issue; the research was limited to 4–5-year-old children, as well as was conducted in Kerman. It is suggested that similar studies be conducted with more extended sample sizes, more sessions, different age groups, and in different cities.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Before conducting the research, an ethical code of E.A.98.10.08.01 from the university was received. An assurance was given to parents, children, and educators that the gathered information would remain confidential. The parents' consent for their children's participation was necessary and they were reminded that they could prevent their children's participation in the experiment whenever they wished.

Authors' contributions

The research is derived from the student's (first author) master's thesis. In addition, the instructional package was derived from Towhidi's, one of the previous studies designed with Ghorbi and Pouyamanesh's collaborations. The student instructed the sessions. Since the beginning of writing the proposal, research conduct, writing the whole thesis, and at last, the article was under the supervision of the student's first and second advisors (second and third authors).

Funding

The research did not receive any support funds from any institution.

the kindergartens, parents, and specifically the children who all together helped this research flourish.

Acknowledgments

Sincerely and heartedly, we appreciate educators, personnel of the Kerman's office of education, the personnel of

Conflict of interest

There is no conflict of interest in terms of the research, authorship, and or publication.

اثربخشی کار با کلاژ بر کارکرد شناختی_دیداری کودکان پیش دبستانی

سیده مهنام دانشمند^۱، افسانه توحیدی^{۲*} ID، مهشید تجربه کار^۳

۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲. دانشیار روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳. استادیار روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

چکیده

مقدمه: کار با کلاژ یک نوع سبک هنری است که با چسباندن و کنار هم چیدن اشیاء مختلف سر و کار دارد. این روش نه تنها روشی درمانی و پیش‌گیرانه از بروز برخی از اختلالات روانی است، بلکه روشی جهت تقویت توانایی‌های مغزی از جمله کارکرد شناختی_دیداری است. هدف پژوهش، بررسی اثربخشی کار با کلاژ بر کارکرد شناختی_دیداری کودکان و مقیاس‌های آن نظیر ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی بود.

روش کار: روش پژوهش آزمایشی، از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون به همراه گروه کنترل و مرحله پیگیری بود. جامعه پژوهش تمامی کودکان دختر و پسر پیش‌دبستانی شهر کرمان بودند که از میان آنها ۴۰ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای به روش تصادفی ساده انتخاب و در دو گروه ۲۰ نفری آزمایش (۱۰ دختر و ۱۰ پسر) و کنترل (۱۰ دختر و ۱۰ پسر)، جایگزین شدند. گروه آزمایش به مدت هشت جلسه تحت آموزش کلاژ طراحی شده توسط پژوهشگر (با اقتباس از بسته آموزشی توحیدی و همکاران) قرار گرفتند. روی هر دو گروه آزمایش و کنترل آزمون نگهداشت دیداری Benton به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا شد. داده‌ها با استفاده کوواریانس چندمتغیری تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که تاثیر آموزش کلاژ بر مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری در سه مقیاس ادراک بینایی ($\eta^2=40, P=0/001$)، حافظه بینایی ($\eta^2=54, P=0/001$) و توانایی بنیادی بینایی ($\eta^2=39, P=0/001$) معنادار بود.

نتیجه‌گیری: به ویژه با توجه به انجام مرحله پیگیری و ماندگاری اثربخشی مداخله، نتیجه گرفته می‌شود که کار با کلاژ روشی مناسب جهت بهبود کارکرد شناختی_دیداری کودکان است و از کلاژ می‌توان به عنوان روشی در جهت افزایش توانایی‌های شناختی آنها استفاده کرد.

دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۰

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۰/۰۶

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۹

واژه‌های کلیدی

کلاژ

کارکرد شناختی_دیداری

ادراک بینایی

حافظه بینایی

توانایی بنیادی بینایی

نویسنده مسئول

افسانه توحیدی، دانشیار روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

ایمیل: Atowhidi@uk.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.23.2.11

مقدمه

فضایی و مکانی اشیاء، تمیز دیداری، بازشناسی شیء و هماهنگی حرکات چشم و دست دارد (۲، ۳). عنصر سوم کارکرد شناختی_دیداری، حافظه دیداری، برای نگهداری و ثبت اطلاعات لازم است (۴) و یکی از راه‌های تقویت حافظه دیداری، آموزش و استفاده از هنرهای تجسمی از جمله کلاژ (Collage) است (۵).

کلاژ پدیده جدیدی نیست. بیش از ۱۰۰۰ سال پیش هنرمندان ژاپنی

کارکرد شناختی_دیداری، یکی از گسترده‌ترین نظام‌های کارکردی انسان و توانایی بینایی نظامی غالب در درک جهان خارج محسوب می‌شود. ادراک دیداری عنصر کارکرد شناختی_دیداری است که در نتیجه شناخت محرک بینایی ایجاد می‌شود و اگر دچار اشکال شود، عملکرد فرد در فعالیت‌های روزانه مختل می‌شود (۱). توانایی بینایی_حرکتی، عنصر دوم کارکرد شناختی_دیداری، نقش مهمی در روابط

فعالیت‌های هنری سبب بهبود ادراک دیداری_حرکتی و حافظه دیداری آن‌ها می‌شود (۱۷).

مشخص است که در حوزه کارکرد شناختی_دیداری هر گونه مشکل و اختلال در حافظه دیداری و ادراک دیداری کودکان سبب بروز مشکلاتی نظیر اختلال یادگیری در سنین مدرسه می‌شود و همچنین اختلال در توان بنیادی دیداری باعث ناهماهنگی حرکات چشم و دست و اختلال نوشتن می‌گردد (۱۷). هنرهای تجسمی با تقویت نیمکره راست و چپ و تقویت حرکات چشم و دست، سبب بهبود این مهارت‌های شناختی_دیداری به ویژه ادراک دیداری می‌شوند (۸، ۱۴، ۱۸). بنابراین، باید پژوهشی انجام شود تا تأثیر کلاژ بر کارکرد شناختی_دیداری کودکان نشان دهد تا از نتایج آن بتوان در جهت بهبود نظام آموزشی، بهره برد. در نهایت این سؤال مطرح می‌شود که آیا کار با کلاژ بر کارکرد شناختی_دیداری کودکان، اثر دارد؟. بر این مبنا، هدف اصلی پژوهش بررسی اثربخشی کار با کلاژ بر کل کارکرد شناختی_دیداری و مؤلفه‌های آن (ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی) کودکان سنین پیش‌دبستانی بود.

روش کار

پژوهش حاضر آزمایشی، از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون به همراه گروه کنترل بود. جامعه پژوهش را تمامی کودکان دختر و پسر پیش‌دبستانی که در ۱۰۳ مهدکودک شهر کرمان در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ مشغول به یادگیری بودند، تشکیل دادند. جهت انتخاب نمونه، مشارکت‌کنندگان به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند، درون هر خوشه و آخرین خوشه از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. نمونه مورد بررسی، دربرگیرنده ۴۰ کودک در رده سنی چهار تا پنج سال بودند که در دو گروه آزمایش و کنترل، هر گروه ۲۰ نفر (۱۰ دختر و ۱۰ پسر) قرار گرفتند. گروه پسران دارای میانگین سنی ۴/۹۰ سال با انحراف معیار ۰/۴۵ و گروه دختران دارای میانگین سنی ۴/۱۱ سال با انحراف معیار ۰/۸۴، و میانگین کلی ۴/۱۰ سال با انحراف معیار ۰/۸۰ بودند. ملاک‌های ورود شامل: داشتن سن پیش‌دبستانی (۴ تا ۵ سال)، برخورداری از سلامت جسمی، نداشتن هر گونه اختلال یادگیری، و نداشتن هر نوع عقب‌ماندگی ذهنی بود. ملاک‌های خروج از آزمایش داشتن حتی یک جلسه غیبت، نداشتن تمایل به همکاری توسط والدین بود. پس از هماهنگی با مسئولان آموزش و پرورش و مدیر مهد کودک، و جلب رضایت والدین و مربیان مهد، آموزش به مدت هشت جلسه با استفاده از بسته آموزشی کار با کلاژ شروع شد. این بسته با اقتباس از بسته آموزشی توحیدی و همکاران (۷) تدوین و

آن را استفاده می‌کردند. کلاژ استفاده از نقاشی، قطعات، و چسباندن مواد مختلف در سطحی مسطح یا برجسته جهت تصویرسازی پدیده‌ها است. به عبارتی کلاژ بازتاب شیوه‌ای است که انسان اشیاء را نه از طریق معنای درونی آنها، بلکه از طریق درک نحوه ارتباط آنها با هم تجربه می‌کند (۶، ۷). کلاژ نوعی هنر تجسمی است که با آن می‌توان اطلاعات مناسبی درباره توانایی‌های ذهنی، ویژگی‌های عاطفی، احساس‌ها، فشارها و تمایلات درونی کودکان کسب کرد (۸) و یکی از کاربردهای آن بهبود کارکرد شناختی_دیداری از طریق تقویت نیمکره راست و چپ مغز است که سبب افزایش ادراک و حافظه دیداری کودکان دارای نوانوی‌های یادگیری می‌شود (۹). کلاژ موجب افزایش ادراک فضایی، بهبود هر دو حافظه دیداری و ادراک دیداری_حرکتی می‌گردد (۱۰). برای نمونه یکی از مشکلات اصلی کودکان دارای اختلال نوشتن، اشکال در حافظه دیداری آنها است. حافظه دیداری یعنی این که کودک بتواند شکل درست حروف کلمه مورد نظر را به خاطر بسپارد و بنویسد (۱۱). مهارت‌های غیرکلامی همان یکپارچگی بینایی_حرکتی و هماهنگی چشم و دست است. چون اساس آزمون نگهداشت دیداری Benton سنجش مشکلات ادراک دیداری و ادراک دیداری حرکتی (توانایی بنیادی بینایی) است، کودکان دارای اختلال یادگیری غیرکلامی و دارای مشکل در برقراری ارتباط، علاوه بر ضعف در داشتن مهارت‌های غیر کلامی، در ادراک دیداری_حرکتی خود نیز دچار مشکل هستند. (۱۲). یکی از راه‌های افزایش هماهنگی چشم و دست و بهبود حافظه دیداری و حرکات ظریف استفاده از روش کلاژ به عنوان یک هنر تجسمی است (۱۳).

در مورد اثربخشی خاص کلاژ پژوهش‌هایی که خاص کلاژ را ذکر کرده باشند، دیده نشده است ولی به عنوان یک کار هنری می‌توان به اثربخشی کلاژ نگاه کرد. بنابراین، از آنجا که تاکنون، هیچ یک از پژوهش‌ها جداگانه و خاص اثربخشی کار با کلاژ را بر کارکردهای شناختی_دیداری، چه بزرگسالان و چه کودکان، مورد بررسی قرار نداده‌اند به ناچار به آنچه یافت شده است، اشاره می‌شود. به طور مثال، یافته‌های پژوهشی دلالت بر این دارند که هنر بر بهبود مؤلفه‌های کارکردهای شناختی_دیداری اثربخش است. برای مثال در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که آموزش نقاشی در بهبود ادراک دیداری و حافظه دیداری دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی نقش دارد (۱۴). نتایج پژوهشی نشان داد که بازی‌های بومی/محلی ادراک بصری_حرکتی دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و سال اول دبستان کم‌توان ذهنی را افزایش می‌دهد (۱۵). نتایج پژوهشی در مورد شن‌بازی دال بر افزایش رشد ادراک حرکتی_بینایی کودکان ناتوان ذهنی بود (۱۶).

توسط پژوهشگر اجرا شد. پیش از اجرا از بخش روان‌شناسی دانشگاه کد اخلاق E.A.98.10.08.01 دریافت شد. به والدین، کودکان، و مسئولان اطمینان داده شد که اطلاعات گردآوری شده محرمانه خواهد ماند و

رضایت آنها در مشارکت فرزندانشان شرط لازم است و یادآوری شد که هر زمان تمایل داشتند، می‌توانند مشارکت در آزمایش را خاتمه دهند. خلاصه جلسات کار با کلاژ در جدول ۱، ارائه شده است.

جدول ۱. خلاصه جلسات آموزش کار با کلاژ

جلسه	موضوع	مواد و مصالح
۱	تبدیل دایره به شکل حیوان یا میوه	چشم عروسک، روبان رنگی، مقوا سفید، کاموا، کاغذ رنگی، چسب، قیچی، پولک
۲	دریا	نمد رنگی، ماکارونی شکل صدف، نی، مقوا رنگی، مقوا سفید، کاموا، چسب و قیچی
۳	روز برفی	مقوا سفید، مقوا رنگی، پنبه، چشم عروسک، چوب نازک درخت، دکمه، کاموا، روبان، قیچی، چسب
۴	جنگل	سیخ چوبی، نمدرنگی، مقوا سفید، پولک، گل‌برگ، کاغذ رنگی، نگین شکل گل، قیچی، چسب
۵	حیوانات	مقوا سفید، ماژیک، کاغذ رنگی، پولک، نگین رنگی، روبان، در بطری، کاموا، نمد، پنبه رنگی، قیچی، چسب
۶	منظره (خانه، گل، درخت و...)	مقوا سفید، نی، روبان، کاغذ رنگی، در بطری، دکمه، چوب بستنی، نخ بادکنک، پاک‌کن، نگین شکل گل، مداد، قیچی، چسب
۷	آدمک	چشم عروسک، لوبیا، پنبه رنگی، کاموا، مقوا رنگی، کاسه یک‌بار مصرف قیچی، چسب
۸	سبد میوه	دکمه، کاغذ رنگی، مداد، پاک‌کن، نخ بادکنک، چوب بستنی، برگ گل، مقوا سفید قیچی، چسب

برای سنجش ادراک دیداری، حافظه دیداری و ادراک دیداری-حرکتی (توانایی بنیادی-بینایی) کودکان از آزمون نگه‌داشت دیداری Benton (Benton visual retention test) استفاده شد. این آزمون در سال ۱۹۴۵ توسط Benton Sivan ابداع و سپس در سال ۱۹۹۲ مورد تجدیدنظر قرار گرفت. این آزمون ابزاری پژوهشی-بالینی است که مخصوص کودکان و بزرگسالان طراحی شده است و دربرگیرنده سه فرم موازی D، C و E است. هر فرم ۱۰ عدد کارت و هر کارت یک یا چند شکل هندسی با چهار روش اجرای متفاوت ارزیابی ادراک و حافظه دارد. زمان لازم اجرای آزمون با توجه به نوع روش به کار گرفته شده، بین ۵ تا ۱۰ دقیقه است. کارت A به مدت ۱۰ ثانیه به کودک نشان داده می‌شود و بلافاصله کودک با به کارگیری حافظه خود طرح کارت را بازسازی می‌کند. کارت B پنج ثانیه نمایش داده می‌شود و بلافاصله کودک باید با استفاده از حافظه، طرح را بازسازی کند. کارت C در مقابل کودک قرار می‌گیرد و او باید آن کپی را کند. کارت D ۱۰ ثانیه نمایش داده می‌شود و بعد از ۱۵ ثانیه وقفه، کودک به کمک حافظه طرح را بازسازی می‌کند (۱۹). نمره‌گذاری این آزمون دو صورت است: ۱) شمارش تعداد بازسازی‌های درست (ترسیم‌های صحیح) که طبق آن هر طرح کارت به صورت همه یا هیچ سنجیده می‌شود و به هر طرح درست یک نمره و به هر طرح نادرست نمره صفر

(۲۰) تعلق و جمع نمرات بین صفر تا ۱۰ قرار می‌گیرد (۲) نمره‌گذاری بر اساس شمارش تعداد اشتباهات و خطاهایی که ممکن است رخ دهد در شش طبقه خطای مقیاس (تغییر شکل یا تحریف، درجاماندگی، حذف، چرخش، جای‌گذاری غلط و خطای مربوط به اندازه مشخص) گروه‌بندی شده‌اند. هر کدام از طبقات دربرگیرنده تعدادی خطاهای اختصاصی است که حداکثر نمره خطا ۲۴ است (۲۰، ۲۱). روایی آزمون مطلوب و پایایی ابزار به روش آزمون-بازآزمایی ۰/۷۸ یعنی نسبتاً خوب گزارش شده است (۲۲). در پژوهش حاضر از فرم C آزمون و با توجه به هدف پژوهش از روش اجرا A برای بررسی حافظه دیداری و از روش اجرا C جهت بررسی ادراک دیداری و ادراک دیداری-حرکتی (توانایی بنیادی-بینایی) و از روش نمره‌گذاری شمارش تعداد بازسازی‌های درست استفاده شده است. در پژوهش حاضر، همسانی درونی به روش آلفای کرونباخ ۰/۷۴ به دست آمد یعنی ابزار دارای روایی مطلوبی است. پایایی در فاصله یک ماه، به روش آزمون-بازآزمایی برای کل پرسشنامه هم‌بستگی ۰/۷۰ و برای مقیاس‌های ادراک بینایی ۰/۸۱، حافظه بینایی ۰/۷۳، و توانایی بنیادی بینایی ۰/۶۷ به دست آمد که دال بر پایایی مناسب ابزار است. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و آمار استنباطی تحلیل کوواریانس چند متغیری (MANCOVA) استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج تحلیل توصیفی کارکرد شناختی_دیداری و مؤلفه‌های آن به تفکیک گروه‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج جدول ۲، در پس‌آزمون (پس از اجرای مداخله آموزشی) و پیگیری، تفاوت زیادی در میانگین و انحراف معیار سه مقیاس ادراک بینایی، حافظه بینایی و توانایی بنیادی نشان می‌دهد. پیش از تحلیل، مفروضه‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری مورد بررسی قرار گرفتند:

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که شرط نرمال بودن داده‌ها برقرار است، نتایج آزمون ام‌باکس همگنی ماتریس واریانس_کوواریانس را نشان داد، نتایج آزمون لوین دال بر همگنی واریانس خطاهای متغیرهای وابسته در گروه‌ها بود. نتایج آزمون‌های پیلای، لامبدای ویلکز، و هتینگ نشان دادند که بین دو گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از مؤلفه‌های کارکرد شناختی دیداری (ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی)، تفاوت معناداری وجود داشت.

جدول ۲. مقادیر شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های کارکرد شناختی دیداری میانگین و انحراف معیار

ابعاد	گروه	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
ادراک بینایی	آزمایش	۴/۷۰	۰/۳۰	۶	۰/۳۰	۵/۶۵	۰/۲۹
	کنترل	۵/۲۵	۰/۳۵	۵/۲۵	۰/۳۶	۴/۷۰	۰/۳۰
حافظه بینایی	آزمایش	۳/۵۰	۰/۴۱	۵/۲۵	۰/۳۳	۵/۱۵	۰/۳۶
	کنترل	۳/۲۰	۰/۴۳	۳	۰/۴۲	۲/۹۵	۰/۳۹
توانایی بنیادی بینایی	آزمایش	۴/۳۵	۰/۲۸	۶/۱۵	۰/۳۰	۵/۹۰	۰/۳۲
	کنترل	۵/۴۵	۰/۴۰	۵/۱۵	۰/۳۴	۵/۲۰	۰/۳۴
کل	آزمایش	۱۲/۷۰	۰/۷۵	۱۷/۷۰	۰/۷۸	۱۶/۷۰	۰/۸۱
	کنترل	۱۲/۹۰	۰/۹۵	۱۳/۲۵	۰/۹۴	۱۳/۱۵	۰/۹۹

سپس به این موضوع پرداخته شد که آیا هر یک از متغیرهای وابسته، جداگانه از متغیر مستقل اثر پذیرفته‌اند؟

نتایج کنترل اثر پیش‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل در مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری (ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی) در جدول ۳، ارائه شده است.

بر اساس نتایج جدول ۳، پس از حذف اثر پیش‌آزمون، بین میانگین نمرات پس‌آزمون مقیاس‌ها تفاوت معناداری وجود دارد: ادراک بینایی $(F(1, 33)=28/21, P=0/0001, \eta^2=0/40)$ ، حافظه بینایی $(F(1, 33)=38/12, P=0/0001, \eta^2=0/54)$ و توانایی بنیادی بینایی $(F(1, 33)=21/66, P=0/0001, \eta^2=0/39)$. بنابراین، بین نمرات پس‌آزمون ابعاد کارکرد شناختی_دیداری بعد از زدودن اثر پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. یعنی میانگین نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش به طور معناداری در ابعاد کارکرد شناختی_دیداری بیش

از گروه کنترل است. به عبارتی کار با کلاژ به طور معناداری موجب افزایش در ابعاد کارکرد شناختی_دیداری در مرحله پس‌آزمون شده است.

در مرحله پیگیری، پس از حذف اثر پیش‌آزمون بین میانگین نمرات پس‌آزمون مقیاس‌ها تفاوت‌های معناداری وجود دارد: ادراک بینایی $(F(1, 33)=18/35, P=0/0001, \eta^2=0/41)$ ، حافظه بینایی $(F(1, 33)=22/79, P=0/0001, \eta^2=0/36)$ و توانایی بنیادی بینایی $(F(1, 33)=7/56, P=0/0001, \eta^2=0/18)$. بنابراین، میانگین نمرات پیگیری گروه آزمایش به طور معناداری در ابعاد کارکرد شناختی_دیداری بیش از گروه کنترل است. به عبارتی کار با کلاژ تاثیر خود را در مرحله پیگیری نیز نشان داده و موجب افزایش نمرات مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری (ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی) شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری

مرحله	منابع	متغیر	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	P	اتا
پس‌آزمون	گروه	ادراک بینایی	۱۱/۷۴	۱	۱۱/۷۴	۲۸/۲۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۰
		حافظه بینایی	۴۲/۵۲	۱	۴۲/۵۲	۳۸/۱۲	۰/۰۰۰۱	۰/۵۴
		توانایی بنیادی بینایی	۱۵/۶۵	۱	۱۵/۶۵	۲۱/۶۶	۰/۰۰۰۱	۰/۳۹
	خطا	ادراک بینایی	۱۷/۲۸	۳۳	۰/۵۲			
		حافظه بینایی	۳۶/۷۲	۳۳	۱/۱۱			
		توانایی بنیادی بینایی	۲۳/۸۴	۳۳	۰/۷۲			
پیگیری	گروه	ادراک بینایی	۱۱/۷۸	۱	۱۱/۷۸	۱۸/۳۵	۰/۰۰۰۱	۰/۴۱
		حافظه بینایی	۳۸/۳۰	۱	۳۸/۳۰	۲۲/۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۳۶
		توانایی بنیادی بینایی	۸/۶۱	۱	۸/۶۱	۷/۵۶	۰/۰۰۰۱	۰/۱۸
	خطا	ادراک بینایی	۲۱/۱۸	۳۳	۰/۶۴			
		حافظه بینایی	۵۵/۴۴	۳۳	۱/۶۸			
		توانایی بنیادی بینایی	۳۷/۶۱	۳۳	۱/۱۴			

جدول ۴. نتایج مقایسه دو به دو گروه‌ها در مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری (ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی) با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی ارائه داده است.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مربوط به مقایسه دو به دو گروه‌ها در مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری

مرحله	ابعاد	میانگین تعدیل شده		تفاوت میانگین‌ها	انحراف معیار	P	سطح اطمینان ۰/۹۵	
		آزمایش	کنترل				حد پایین	حد بالا
پیش‌آزمون_پس‌آزمون	ادراک بینایی	۶/۱۶	۵	۱/۱۶	۰/۲۴	۰/۰۰۰۱	۰/۶۵	۱/۶۶
	حافظه بینایی	۵/۱۵	۲/۹۱	۲/۲۳	۰/۳۶	۰/۰۰۰۱	۱/۵۰	۲/۹۷
	توانایی بنیادی بینایی	۶/۳۰	۴/۹۴	۱/۳۵	۰/۲۹	۰/۰۰۰۱	۰/۷۶	۱/۹۵
پیش‌آزمون_پیگیری	ادراک بینایی	۵/۹۱	۴/۷۳	۱/۱۷	۰/۲۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱	۱/۷۳
	حافظه بینایی	۵/۰۵	۲/۹۳	۲/۱۲	۰/۴۴	۰/۰۰۰۱	۱/۲۱	۳/۰۲
	توانایی بنیادی بینایی	۶/۰۹	۵/۰۸	۱	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۲۶	۱/۷۵
پس‌آزمون_پیگیری	ادراک بینایی	۵/۵۶	۵/۷۲	-۰/۱۶	۰/۲۶	۰/۵۳	۰/۶۹	۰/۳۷
	حافظه بینایی	۴/۲۹	۳/۸۷	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۲۴	-۰/۳۰	۱/۱۴
	توانایی بنیادی بینایی	۵/۸۲	۵/۵۹	۰/۲۲	۰/۲۹	۰/۴۴	-۰/۸۳	۰/۳۷

جدول ۴، تفاوت در میانگین پس‌آزمون با پیش‌آزمون در سه مقیاس کارکرد شناختی_دیداری (ادراک بینایی، حافظه بینایی، توانایی بنیادی بینایی) معنادار است و گروه آزمایش به طور معناداری نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون بعد از کار با کلاژ عملکرد بهتری داشته‌اند. مثبت بودن تفاوت میانگین‌ها بین دو گروه آزمایش و کنترل بیانگر این موضوع است که افزایش اثر ابعاد متغیر کارکرد شناختی_دیداری بر گروه آزمایش بعد از آموزش کار با کلاژ تاثیر داشته است.

تفاوت میانگین‌ها در آزمون پیش‌آزمون_پیگیری، نشان‌دهنده این مطلب است که کار با کلاژ تاثیر معناداری بر گروه آزمایش داشته است. زیرا تفاوت میانگین‌ها نشان می‌دهند که اثرات ابعاد متغیر کارکرد شناختی_دیداری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری داشته است. معنادار نبودن تفاوت میانگین‌ها در مرحله پس‌آزمون_پیگیری، نشان از پایداری اثر مداخله بر متغیرها در گروه آزمایش در مرحله پیگیری دارد. لذا، بین میانگین دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله مداخله تفاوت معناداری آماری وجود دارد و می‌توان نتیجه گرفت گروهی که تحت آموزش کار با کلاژ قرار گرفته‌اند در مقایسه با گروهی که آموزش ندیده‌اند در مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری افزایش معناداری داشته است.

بحث

یافته‌های این پژوهش کار با کلاژ بر کارکرد شناختی_دیداری کودکان اثر دارد. کلاژ خود هنر تجسمی محسوب می‌شود، در این راستا این یافته با یافته‌های کرمی و همکاران در مورد اثربخشی نقاشی درمانی (۸)، مقدم و همکاران در مورد هنر و مهارت‌های ادراک دیداری_فضایی و حافظه دیداری (۱۴) و Alders در مورد هنر درمانی و کارکرد شناختی (۱۸) هم‌خوان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت: از آنجا که در دوره کودکی انجام فعالیت‌های هنری سبب افزایش کارایی نیمکره راست مغز می‌شود و از سوی دیگر در این دوره انعطاف‌پذیری مغز بالاست، انجام فعالیت‌های هنری می‌تواند بر قسمت‌های مختلف مغز کودکان تأثیر چشم‌گیری بگذارد و کارکردهای مغزی کودکان را بهبود بخشد. انسان تنها موجودی است که دارای فرایندهای عالی ذهنی است و با برخورداری از دستگاه پیچیده عصبی این توان را دارد که تاثیرات محرک‌های پیچیده محیطی را توسط اندام‌های حسی دریافت و توسط فرایندهای نوروسیکولوژیک که در اختیار دارد، پدیده‌ها را ادراک و آنها را در سطوح عالی تفکر با هم ترکیب کند (۱۴). در ادامه، برای بررسی دقیق‌تر، به مؤلفه‌های کارکرد شناختی_دیداری (ادراک بینایی، حافظه بینایی، و توانایی بنیادی) پرداخته می‌شود.

کار با کلاژ بر ادراک بینایی اثر دارد. کلاژ هنر است، بنابراین، این یافته با نتایج مقدم و همکاران در مورد ادراک دیداری و حافظه دیداری دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری (۱۴) هم‌خوانی دارد. این یافته این گونه تبیین می‌شود که: فعالیت‌های هنری سبب فعال شدن لوب پس‌سری نیمکره راست مغز می‌شوند و از آنجا که این قسمت از مغز ارتباط مستقیم با ادراک دیداری افراد دارد، فعالیت‌های هنری از جمله هنرهای تجسمی می‌توانند سبب افزایش ادراک دیداری و جلوگیری از اختلال ریاضی در کودکان شوند. کار با کلاژ به کودک می‌تواند کمک کند تا قادر شود در برخورد با محیط و محرک‌های مختلف محیطی ویژگی‌های هر محرک را از محرک دیگر تمیز دهد و آن را با دانسته‌های قبلی خود مورد مقایسه قرار دهد، بتواند عناصر تشکیل شده هر محرک را بهتر شناسایی، و بهتر آن را مورد سنجش یا مقایسه قرار دهد. برای این کارها کودک نیاز به قوه تجسم بالایی دارد که کار با کلاژ توانایی تجسم را در او ایجاد و تقویت می‌کند (۱۴).

کار با کلاژ بر حافظه بینایی اثر دارد. در این حوزه پژوهشی انجام نشده است، ولی با نگرستن به کلاژ به عنوان یک هنر این یافته با یافته‌های مقدم و همکاران مربوط به حوزه ادراک و حافظه دیداری در اختلال یادگیری (۱۴)، یافته عبدی و همکاران در مورد بازی درمانی (۱۱)، Brunswic و همکاران در مورد فعالیت‌های هنری (۱۷) هم‌خوانی دارد. این یافته را این گونه می‌توان تبیین نمود که انجام هنرهای تجسمی بر لوب پس‌سری نیمکره راست مغز یا محل فعالیت حافظه دیداری تأثیر می‌گذارد، انجام فعالیت‌های تجسمی نظیر کلاژ سبب بهبود تجسم و یادآوری دیداری در کودکان می‌شود (۷، ۱۴). تبیین دیگری که می‌توان برای این یافته به کار برد این است که کودکانی که در یادگیری دارای اشکال در حافظه دیداری هستند به طور معمول در بازی با وسایل بازی که جنبه دیداری دارند مشکل دارند، لذا انجام فعالیت‌های هنری در قالب بازی و به عنوان تمرین در دوران کودکی می‌تواند حافظه بینایی آنها را تقویت کند (۱۱).

کار با کلاژ بر توانایی بنیادی بینایی اثر دارد. این یافته با یافته نسایی مقدم و همکاران در مورد شن بازی (۱۶) و یافته حمیدیان و همکاران در مورد بازی‌های بومی/محلی و ادراک بصری_حرکتی (۱۵) هم‌خوانی دارد. این یافته این گونه تبیین می‌شود: کودک از طریق کار با کلاژ کودک هماهنگی عصبی_عضلانی و توانایی ادراکی_حرکتی را کسب خواهد کرد و افزایش سرعت در حرکات چشمان و انگشتان و هماهنگی آنها با هم، هماهنگی عضلات ظریف با هم، پردازش بهینه اطلاعات نظیر افزایش توجه و تمرکز، بهبود قوه تصمیم‌گیری، و هماهنگی در حرکات دستان با چشمان است را خواهد داشت. به عبارت دیگر ادراک دیداری_

نتیجه‌گیری

هدف پژوهش بررسی اثربخشی کار با کلاژ بر کارکرد شناختی-دیداری کودکان و مقیاس‌های آن بود. در نهایت، نتیجه گرفته می‌شود که کار با کلاژ نه تنها یک روش آموزشی، درمانی، و پیشگیری بروز اختلال روانی است، بلکه از آن به عنوان روشی مطلوب و مناسب به منظور بهبود و تقویت کارکردهای شناختی-دیداری و روشی بی‌خطر جهت پرورندگان توانایی‌های مغزی کودکان می‌توان بهره برد. کار با کلاژ می‌تواند یک روش هنری مناسب جهت پرورش و بهینه‌سازی ادراک دیداری، توانایی بینایی-حرکتی و حافظه دیداری کودکان باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

پیش از اجرای پژوهش، کد اخلاق E.A.98.10.08.01 از بخش روان‌شناسی دانشگاه دریافت شد. به والدین، کودکان، و دست‌اندرکاران آموزش اطمینان داده شد که اطلاعات محرمانه باقی خواهند ماند و اجازه والدین برای مشارکت شرط اصلی مشارکت کودکانشان است و به آنها یادآوری شد که هر زمان که دوست داشتند می‌توانند به مشارکت کودکانشان در آزمایش پایان دهند.

مشارکت نویسندگان

بسته آموزشی برگرفته از یکی از پژوهش‌های پیشین توحیدی بود که با مشارکت قریب و پویامنش طراحی شده بود. آموزش جلسه‌ها توسط دانشجو (پژوهشگر/نویسنده اول) اجرا شد. پژوهش برگرفته از پایان‌نامه ارشد دانشجو است. از اول شروع نوشتن پروپوزال، اجرای پژوهش، نوشتن کل پایان‌نامه، و در نهایت نوشتن مقاله تحت نظارت اساتید راهنما و مشاور (نویسندگان دوم و سوم) صورت گرفته است.

منابع مالی

پژوهش برای اجرا هیچ‌گونه حمایت مالی از هیچ سازمانی دریافت نکرده است.

تشکر و قدردانی

از مسئولان آموزش و پرورش استان کرمان، مسئولان مهد کودک، والدین و به ویژه کودکانی که همه با هم به پژوهشگران اجازه دادند تا اجرای پژوهش خود را به ثمر برسانند. از ته قلب و صمیمانه تشکر می‌شود.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی برحسب پژوهش، نویسندگی، و یا انتشار وجود ندارد.

حرکتی کودک در ارتباط با سایر توانایی‌ها نظیر بهبود عملکردهای هوشی کودک نظیر افزایش ادراک دیداری و بهبود حافظه به سطح بهینه‌ای افزایش خواهد یافت. بنابراین، کار با کلاژ هم از طریق تأثیر بر این عضلات سبب افزایش توانایی بنیادی بینایی کودک می‌گردد (۱۵). به عبارت دیگر، تبیین این است که در کودک توانایی بنیادی بینایی در اوایل دوران زندگی به سرعت و به طور پویا رشد می‌کند. استفاده از فعالیت‌های هنری و بازی‌هایی نظیر شن‌بازی به دلیل تجربه لمسی و جنبشی و ایجاد تصاویر به طور چشم‌گیری سبب افزایش توانایی بنیادی بینایی کودکان می‌شود (۱۶). همچنین می‌توان این گونه تبیین کرد که چون در انجام هر هنر تجسمی، فرد باید به محرک نگاه کند و بعد به کار خود بپردازد. کار با کلاژ در به کارگیری حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد و باعث تقویت آن می‌شود. از طرفی چون نیمکره چپ مغز بر حرکات ظریف نقش دارد، هنرهای تجسمی سبب افزایش عملکرد این نیمکره و موجب بهبود مهارت ادراک دیداری-حرکتی می‌گردد (۱۷). به جز یکی دو مورد پژوهش درباره کلاژ به عنوان یک روش درمانی، پژوهشی یافت نشد که از آن به عنوان یک روش درمان و خاص روش آموزش در حیطه آموزش یاد کند. بنابراین، نقطه قوت پژوهش حاضر در رسیدن به این نتیجه که کار با کلاژ اثر آموزشی و درمانی دارد و از آن همچنین می‌توان به عنوان یک رویکرد علمی در جهت بهبود و تقویت انواع کارکردها و توانایی‌های مغزی کودکان، و در اینجا خاص بهبود توانایی‌های شناختی استفاده کرد، حائز اهمیت است. این یافته اهمیت دارد چون با استفاده از نتایج پژوهش حاضر کار با کلاژ می‌تواند به عنوان یک روش علمی آموزشی و درمانی به رسمیت شناخته شود، از این رو به دامنه ادبیات پژوهشی در این حوزه افزوده است. بنابراین، این یافته این قابلیت را دارد که کار با کلاژ به عنوان یک فعالیت هنری آزاد معرفی گردد و همچنین در برنامه درسی به عنوان یکی از سرفصل‌های درسی گنجانده شود. پژوهش محدود به دامنه سنی خاص چهار تا پنج سال بود، بنابراین در تعمیم نتایج به کودکان سایر رده‌های سنی باید جانب احتیاط رعایت گردد. محدودیت دیگر اجرای پژوهش در شهر کرمان بود، بنابراین نمی‌توان نتایج را به سایر شهرها تعمیم داد. محدودیت اصلی، کمبود پژوهش‌های انجام شده در این حوزه بود. با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که اجرای پژوهش‌های مشابه با حجم نمونه گسترده‌تر، تعداد جلسات بیشتر، مقاطع سنی مختلف، و شهرهای دیگر تکرار شود. به علاوه پژوهش در مورد تأثیر فعالیت‌های هنری دیگر بر کارکردهای شناختی-دیداری انجام و در نهایت کارگاه‌هایی جهت آموزش کار با کلاژ برای مربیان و کسانی که در امر یادگیری، آموزش، و درمان کودک نقش دارند، ارائه گردد.

References

1. Spillmann L, Werner JS, editors. Visual perception: The neuro-physiological foundations. San Diego, California:Elsevier;2012.
2. Shojae R. Assessment of visual-motor skills in hearing-impaired children. *Journal of Exceptional Education*. 2012;111:67-72. (Persian)
3. Alt D. Science teachers' conceptions of teaching and learning, ICT efficacy, ICT professional development and ICT practices enacted in their classrooms. *Teaching and teacher Education*. 2018;73:141-150.
4. Garmabi M, Adib-Sereshki N, Taheri M, Movallali G, Seyyed Noori SZ. The effectiveness of visual perception skills training on short-term visual memory of children with hearing impairment. *Journal of Child Mental Health*. 2016;3(1):71-80. (Persian)
5. Bozorgmanesh A Abdollahi MH. The effect of mental imagery on visual and verbal memory performance in students. *Journal of Psychology*. 2012;16(1):3-15. (Persian)
6. Butler-Kisber L, Poldma T. The power of visual approaches in qualitative inquiry: The use of collage making and concept mapping in experiential research. *Journal of Research Practice*. 2010;6(2):M18.
7. Towhidi A Ghorbi M Pouyamanesh J. The effectiveness of collage therapy on mental health in orphans and mistreated adolescents. *Journal of Disability Studies*. 2018;8:57-57. (Persian)
8. Karami J, Alikhani M, Zakiei A, Khodadi K. The effectiveness of art therapy (painting) in reducing the aggressive behavior of students with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. 2012;1(3):105-117. (Persian)
9. Barzegar Bafrooei K, Mirjalili M, Shirahany A. The role of motion games, art and music in reducing behavioral problems in children with learning disabilities. *Exceptional Education Journal*. 2015;7(135):52-62. (Persian)
10. Case C, Dalley T. The handbook of art therapy. Abingdon:Routledge;2014.
11. Abdi A, Karami M, Hatami J. The efficacy of improving visual memory through play therapy on reducing spilling errors in dysgraphia student. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;8(4):1-11. (Persian)
12. Horn DL, Fagan MK, Dillon CM, Pisoni DB, Miyamoto RT. Visual-motor integration skills of prelingually deaf children: Implications for pediatric cochlear implantation. *The Laryngoscope*. 2007;117(11):2017-2025.
13. Shams Najafabad E, Nazeri A. The multiple purposeful painting techniques to improve children's attention based on computer games and Griffiths vision therapy. *Rooyesh E Ravanshenasi Journal*. 2017;6(3):37-62. (Persian)
14. Moghadam K, Estaki M, Saadat M, Koshki S. The effect of painting and clay education on improvement of visual-spatial perception and visual memory skills in dyscalculic students. *Journal of Exceptional Children*. 2011;11(2):141-150. (Persian)
15. Hamidian Jahromi N, Rezaian F, Haghighat S. Effect of native and local games on the development of visual motor perception in students with intellectual disability preparation and the first year of Shiraz. *Journal of Exceptional Education*. 2012;111:29-38. (Persian)
16. Nesai Moghadam B, Malekpour M, Abedi A, Mafakheri Z. The effectiveness of sandplay therapy on visuo-motor perception development in children with educable mental retardation. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;8(38):553-560. (Persian)
17. McManus IC, Chamberlain R, Loo PW, Rankin Q, Riley H, Brunswick N. Art students who cannot draw: Exploring the relations between drawing ability, visual memory, accuracy of copying, and dyslexia. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. 2010;4(1):18-30.
18. Alders A. Effect of art therapy on cognitive performance among ethnically diverse older adults [Doctoral Dissertation]. Tallahassee, Florida:Florida State University;2012.
19. Benton Sivan A. Benton visual retention test. San Antonio, TX: Psychological Corporation;1992.
20. Hufton NR, Elliott JG, Illushin L. Teachers' beliefs about student motivation: Similarities and differences across cultures.

Comparative Education. 2003;39(3):367-389.

21. Mashhadi A, Taimouri S, Soltanifar A, Hossainzadeh M. Visual spatial working memory of children probands to attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in Benton visual retention test. Paper presented at the First Seminar on the Cognitive Science in Education. 2011 2-3 November; Mashhad,

Iran;2011. (Persian)

22. Messinis L, Lyros E, Georgiou V, Papathanasopoulos P. Benton visual retention test performance in normal adults and acute stroke patients: Demographic considerations, discriminant validity, and test-retest reliability. *The Clinical Neuropsychologist*. 2009;23(6):962-977.

Comparing the ability of motor simulation in dyslexic and typical children during action verbs processing

Maryam Tabiee¹, Alireza Khormaei^{2*} , Mohammad Nami³, Amirsaeid Moloodi⁴

1. PhD Student in Linguistics, Department of Foreign Languages and Linguistics, School of Literature and Humanities, Shiraz University, Shiraz, Iran

2. Associate Professor of Linguistics, Department of Foreign Languages and Linguistics, School of Literature and Humanities, Shiraz University, Shiraz, Iran

3. Assistant Professor of Neuroscience, Department of Neuroscience, School of Advanced Medical Sciences and Technologies, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

4. Assistant Professor of Linguistics, Department of Foreign Languages and Linguistics, School of Literature and Humanities, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract

Received: 6 Jan. 2021

Revised: 19 Apr. 2021

Accepted: 26 Apr. 2021

Keywords

Embodiment

Motor simulation

Dyslexic children

Action verbs

Corresponding author

Alireza Khormaei, Associate Professor, Department of Foreign Languages and Linguistics, School of Literature and Humanities, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: Akhormaei@rose.shirazu.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.23.2.12

Introduction: A key finding in Embodied Construction Grammar (ECG), including perceptual and motor systems, influences higher cognitive abilities like memory, language comprehension, and mental simulation. Specifically, concerning this idea, several studies have shown that action execution and observation influence subsequent language processing, in that action verbs processing elicit activation of effector-specific regions in the primary motor and premotor cortex. However, the relationship between motor skills impairment and action-related language processing is still a controversial issue.

Methods: This study was a descriptive-analytical one. Thirty-four children from grades 2 through 6 (aged between 8 to 13 years old) participated in this study. A group of 17 children with developmental dyslexia and a group of 17 typically developing children was selected. In both groups, the children were matched pairwise on chronological age and gender. People with dyslexia were selected according to three subtests: 1) clinical interview, 2) Persian version of the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV), and 3) Bender Visual-Motor Gestalt Test.

Results: The statistical analyses were performed by SPSS-23 software. The results showed that there was a significant difference between two groups in all verb types; matching verbs ($P < 0.001$), same-effector mismatches ($P < 0.001$), and different-effector mismatches ($P < 0.001$).

Conclusion: The findings revealed that embodied experiences play an essential role in language comprehension, and motor skill impairment can affect motor imagery ability during action verbs processing. Therefore, the results lend support to the connection between language comprehension and other cognitive abilities.

Citation: Tabiee M, Khormaei AR, Nami M, Moloodi A. Comparing the ability of motor simulation in dyslexic and typical children during action verbs processing. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;23(2):157-168.

Extended Abstract

Introduction

The study of the embodiment has recently been an area of interest in cognitive linguistics since it plays an essential role in language comprehension. Specifically, this idea has been supported by Embodied Construction Grammar

(ECG), an approach in cognitive linguistics introduced by Bergen and Chang (4). What has been emphasized in ECG is that perceptual and motor systems influence higher cognitive abilities like memory, language, and men-

tal simulation. Specifically, concerning this idea, several studies have shown that action execution and observation influence subsequent language processing, in that action verbs processing elicit activation of effector-specific regions in the primary motor and premotor cortex. In other words, bodily experiences will affect how comprehenders process language. Therefore, language comprehension results from an action or perceptual simulation. It means that comprehenders activate perceptual and motor details of the related contents during sentence processing to understand the messages. However, the relationship between motor skills impairment and action-related language processing is still a controversial issue. In order to clarify this issue, the present study was conducted to design an image-verb matching task to examine the motor imagery ability of dyslexic and typically developing children during action verbs comprehension. We used Persian verbs expressing hand and foot actions that were either congruent or incongruent with the images that the subjects were exposed to.

Methods

This study was a descriptive-analytical one. Thirty-four children from grades 2 through 6 (aged between 8 to 13 years old) participated in this study: a group of 17 children with developmental dyslexia (DD) with mild to moderate degrees of reading disorder (12 boys and five girls; mean age= 10.6, SD= 1.51) and a group of 17 typically developing children (TD) (12 boys and five girls; mean age= 10.3, SD= 1.41). In both groups, the children were matched pairwise on chronological age and gender. Children with DD were recruited for participation through rehabilitation centers and special centers for language and learning disabilities. The TD group consisted of a subset of children recruited from state primary schools in the city of Shiraz. Children with DD were selected according to three subtests: 1) clinical interview, 2) Persian version

of the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV), subjects with IQ level below 80 were excluded, and 3) Bender Visual-Motor Gestalt Test. Potential subjects in both groups were screened to ensure that they did not have any history of neurological and psychiatric disorders that could contribute to motor impairment. In addition, subjects underwent reading examination to evaluate their reading skills, and children who had a severe reading disability were excluded.

Based on the matching paradigm of Bergen et al. (2003), 14 stick-figure images depicting an action verb of hand and leg were selected from web libraries. The images were black on a white background. Three Persian verbs were generated for each image, 1) matching, 2) non-matching the same effector, and 3) non-matching different effector. The verbs expressed foot-related action (e.g., walking) or hand-related action (e.g., catching), and they were all presented in the infinitive form. In order to use images that depict particular motor actions and prevent participants from paying attention to the face and eye states, all the details in the faces were deleted. Totally, the image-verb matching task contained 42 image-verbs.

Results

Reaction time (RT) and accuracy rates were recorded in accord with the following hypothesis in mind. If action execution, motor imagery, and action-related language comprehension recruit common neural substrates; therefore, a longer reaction time and more errors should be obtained for an image-verb matching task in the DD group, and because of motor skills impairment, they would perform weaker than typically developing children. The statistical analyses were performed by SPSS software (version 23.0), and the significance level for all analyses was set at $P < 0.05$. The analysis was considered according to two fixed-effects factors; group factor (DD children vs. TD children) and verb types (matching, same-effec-

tor mismatches, and different-effector mismatches). The mean comparisons between groups were carried out to calculate reaction time using Kruskal Wallis Test. Comparisons between groups were carried out to examine the accuracy rates using the chi-Square test. The nonparametric Kruskal Wallis Test showed a significant difference between two groups, and indicating a better performance of the typical children over the dyslexic children: matching verbs, (DD mean= 3.55, SD= 3.43; TD mean= 2.41, SD= 0.88, $P<0.001$), same-effector mismatches (DD mean= 3.47, SD=1.98; TD mean= 3.32, SD=0.97, $P<0.001$), and different-effector mismatches (DD mean= 4.03, SD=2.92; TD mean=2.43, SD=0.78, $P<0.001$). It is clear that in the TD group mean RT to the same-effector condition is about 890 msec longer than the different-effector condition. While in the DD group, the mean RT to the different-effector condition is about 560 msec longer than the same-effector condition. Accuracy rates were calculated for correct responses, "yes" responses to trials in matching conditions, and "no" responses in the same-effector and different-effector conditions. The chi-Square test showed a better performance of the typically developing children over the dyslexic children. In all verb types, dyslexics scored significantly less than typically developing children: Matching verbs, (DD mean= 71.8%; TD mean= 88.2%, $P<0.001$), same-effector mismatches (DD mean= 59.7%; TD mean= 75.6%, $P<0.001$), and different-effector mismatches (DD mean= 66.4%; TD mean= 97.9%, $P<0.001$). Accuracy rates for all verb types were significantly different in both groups (DD, $P<0.019$, TD, $P<0.001$).

Conclusion

The present study aimed to examine whether motor skills impairment influences motor imagery ability during action-related language processing. Children in both groups were presented with stick images and three verb types

that were either in a match or mismatch condition. The obtained results were in line with embodied theories of language and supported poor motor imagery ability in children with developmental dyslexia. As predicted in this research, typically developing children were faster and more accurate when the verbs were in the matching condition. In contrast, dyslexic children were less able to activate motor representations of action verbs and had difficulty simulating motor information. Therefore, motor skills impairment can affect motor imagery ability during action verbs processing. In conclusion, these findings indicate that action execution and action verbs processing share common representations and lend support to embodied cognition theory in that there is a significant connection between embodied experiences and language comprehension. In addition, the lower ability to simulate the motor representation of action verbs in children with DD highlights the critical role of embodied experiences in language understanding.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present study was conducted by obtaining the ethical code IR.SUMS.REHAB.REC.1398.021 from Shiraz University of Medical Sciences. To observe ethical considerations, before evaluating and recording the information, the parents were informed in writing about the goals and importance of the research and signed the informed consent form to enter the research. In addition, the students' parents could opt out of the study at any time. Parents were informed that all information about the subjects would remain confidential and the names of the individuals would be avoided in the results.

Authors' contributions

Preparing the original draft and data collection: Maryam Tabiee; Methodology, data analysis and conclusion:

Maryam Tabiee, Alireza Khormaei, Mohammad Nami, and Amirsaeid Moloodi. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding

This work is part of fulfilling a PhD dissertation that is supported by the Cognitive Sciences and Technologies Council.

Acknowledgments

The authors thank statisticians in the Clinical Research Development Center of Namazi Hospital for helpful feedback and guidance.

Conflict of interest

The authors declare that this work was conducted in the absence of any financial support.

مقایسه توان شبیه‌سازی حرکتی کودکان نارساخوان با کودکان طبیعی هنگام پردازش افعال حرکتی

مریم طبیعی^۱، علیرضا خرمایی^۲ , محمد نامی^۳، امیرسعید مولودی^۴

۱. دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، بخش زبان‌های خارجی و زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
 ۲. دانشیار زبان‌شناسی، بخش زبان‌های خارجی و زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
 ۳. استادیار علوم اعصاب، گروه علوم اعصاب، دانشکده علوم و فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
 ۴. استادیار زبان‌شناسی، بخش زبان‌های خارجی و زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

چکیده

مقدمه: موضوع مهم در دستور ساخت‌مدار جسمی شده این است که سیستم‌های ادراکی و حرکتی نقشی اساسی در عملکردهای عالی شناختی نظیر حافظه، درک زبان و شبیه‌سازی ذهنی دارند. طبق اطلاعات به دست آمده از مطالعات رفتاری و عصب‌شناختی مشخص شده است که یادآوری تجارب حرکتی منجر به فعال‌سازی مکانیسم‌های شناختی مسئول اجرای حرکت مشابه می‌شود و بنابراین بخش‌های حرکتی مشابه در مغز فعال می‌شوند. از این رو، سؤال مهمی که پیش می‌آید این است که تا چه حد نقص در مهارت حرکتی می‌تواند بر شبیه‌سازی حرکتی حین پردازش زبان اثرگذار باشد.

روش کار: پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی از نوع مقایسه‌ای بود. در این پژوهش ۱۷ دانش‌آموز نارساخوان (۵ دختر و ۱۲ پسر) ۸ تا ۱۳ ساله از مراکز اختلال یادگیری شهر شیراز با داشتن معیارهای ورود به مطالعه انتخاب و با همسالان طبیعی خود مورد مقایسه قرار گرفتند. جهت انتخاب نمونه‌ها، از مصاحبه بالینی، مقیاس هوش وکسلر و آزمون ادراکی-حرکتی بندر گشتالت استفاده شد.

یافته‌ها: داده‌های به دست آمده از آزمون شبیه‌سازی حرکتی حاکی از تفاوتی معنادار میان نمرات پردازش افعال همخوان ($P < 0/001$)، ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه ($P < 0/001$) و ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت ($P < 0/001$) در دو گروه آزمایش و کنترل بود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش بیان‌گر آن است که تجارب جسمی شده نقش بسیار مهمی در پردازش زبان ایفاء می‌کنند و نقص در مهارت حرکتی می‌تواند تأثیراتی منفی بر فعال‌سازی شبیه‌سازی حرکتی داشته باشد که این موضوع تاییدکننده ماهیت جسمی شده زبان و ارتباط میان زبان با دیگر مهارت‌های شناختی است.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۷

اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۰۱/۳۰

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۶

واژه‌های کلیدی

جسمی‌شدگی

شبیه‌سازی حرکتی

کودکان نارساخوان و طبیعی

افعال حرکتی

نویسنده مسئول

علیرضا خرمایی، دانشیار، بخش زبان‌های خارجی و زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

ایمیل: Akhormae@rose.shirazu.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.23.2.12



مقدمه

شناختی دیگر از جمله نقص در حافظه فعال، مهارت‌های حرکتی و ادراک شنیداری و دیداری در ارتباط است (۱). بر این اساس، نارساخوانی یک اختلال چند عاملی محسوب می‌شود که تنها به عملکرد ضعیف سیستم واج‌شناختی و همچنین بدعملکردی مناطق مغزی مرتبط با پردازش زبان مربوط نمی‌شود، بلکه بدعملکردی بخش‌های مختلفی نظیر قشر پیشانی تحتانی (Inferior frontal gyrus)، نواحی

نارساخوانی (Dyslexia) یک نوع اختلال یادگیری خاص (Specific Learning Disorder) با منشأ عصبی-زیستی (Neurobiological) است که افراد مبتلا به آن از مشکلات مختلفی چون نقص در توانایی تشخیص درست و دقیق کلمات و همچنین اختلال در رمزگشایی کلمات رنج می‌برند. عامل اصلی این مشکلات را می‌توان به نقص در سطح واج‌شناختی نسبت داد که در اغلب موارد با نقص در مهارت‌های

گیجگاهی-آهیانه‌ای چپ (Left temporo-parietal circuit) و نواحی گیجگاهی-پس‌سری (Occipito-temporal circuit) نیز در بروز آن نقش دارند (۲).

رشد حرکتی و رشد شناختی بیشتر از آنچه که در گذشته تصور می‌شده است به یکدیگر وابسته هستند. در حقیقت، آنها اساساً درهم تنیده‌اند. درست است که نقص حرکتی جزء مشخصه‌های اصلی اختلالاتی چون نقص توجه و نارساخوانی محسوب نمی‌شود، اما نکته اصلی که وجود دارد این است که همراه با مشکلات برجسته شناختی که در این نوع اختلالات وجود دارد، می‌توان شاهد نقص حرکتی نیز بود. این مطلب نشان می‌دهد که نمی‌توان مانند گذشته سیستم‌های حرکتی و شناختی را مجزا از یکدیگر در نظر گرفت (۳). بر همین اساس، دیدگاهی که امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته این است که نه تنها پردازش‌های ادراکی و حرکتی ارتباط بسیار تنگاتنگی با یکدیگر دارند، بلکه حتی با شناخت نیز در ارتباط هستند. بنابراین، برای درک بهتر شناخت نیز باید به رابطه میان آن با ادراک و حرکت رجوع کرد. این ایده که مبتنی بر نگاشت شناخت در ادراک و حرکت است، تحت عنوان "جسمی‌شدگی" (Embodiment) مطرح می‌شود. از میان رویکردهای مختلفی که به خوبی توصیف‌کننده این ایده می‌باشد می‌توان به مدل دستور ساخت‌مدار جسمی‌شده ((Embodied Construction Grammar (ECG) اشاره کرد (۴).

در رویکرد زبان‌شناسی شناختی محققان به این نتیجه رسیده‌اند که نه تنها بخشی از مغز، بلکه حتی کلیه نظام شناختی انسان بر روی ساختار زبان تأثیرگذار است. بنابراین، آنها سعی می‌کنند تا مدلی ارائه دهند که در آن زبان با سیستم حسی-حرکتی و همچنین تجارب مفهومی انسان از دنیای بیرون در ارتباط باشد. در طول چندین سال اخیر زبان‌شناسان شناختی با متخصصین علوم اعصاب شناختی، علوم رایانه و روان‌شناسان شناختی در ارتباط بوده‌اند. اشخاص برجسته‌ای که در این زمینه فعالیت چشم‌گیری داشته‌اند، Lakoff و Feldman هستند که هدف اصلی آنها در مطالعات خود نشان دادن این موضوع است که چگونه جسم انسان در شکل‌گیری مفاهیم و زبان نقش ایفاء می‌کند. در نهایت، این همکاری منجر به توسعه نظریه عصب‌شناختی زبان (Neural theory of language) شد (۵، ۶). بخش دستوری رویکرد عصب‌شناختی زبان، مدل دستور ساخت‌مدار جسمی‌شده نامیده می‌شود که توسط Bergen و Chang ارائه شده است. بحث مهمی که در این مدل مطرح می‌شود این است که درک زبان وابسته به شبیه‌سازی ذهنی (Mental simulation) شونده است و از طریق شبیه‌سازی حرکتی و ادراکی (Motor and perceptual imagery)

صورت می‌گیرد (۴). ایده اصلی در فرضیه شبیه‌سازی این است که درک زبان مستلزم به کارگیری همان ساختارهای مشابهی است که برای حرکت، ادراک و تصور یک کنش لازم هستند، به این صورت که یادآوری تجارب حرکتی منجر به فعال‌سازی سازوکارهای شناختی مسئول اجرای حرکت مشابه می‌شود و بنابراین، بخش‌های حرکتی مشابه در مغز فعال می‌شوند (۷).

در همین راستا، Gallese و Lakoff اظهار داشته‌اند که انتقال موفقیت‌آمیز مفاهیم بین گوینده و شنونده از طریق شبیه‌سازی حرکتی و ادراکی رخ می‌دهد (۸). یعنی شنوندگان هنگام شنیدن یک سخن، وقایع دنیای واقعی را دوباره در ذهن خود خلق می‌کنند. در این فرآیند الگوهای عصبی مرتبط با سیستم‌های حسی-حرکتی فعال می‌شوند و شنونده را قادر می‌سازند تا معنای دریافتی از طریق گوینده را به طور واقعی تجربه کند. بنابراین، شبیه‌سازی حرکتی به عنوان یک اصل مهم برای درک زبان محسوب می‌شود. شواهد به دست آمده از تصویربرداری‌های مغزی نیز کاملاً مؤید این مطلب هستند و نشان می‌دهند که هنگام پردازش محرک‌های زبان شناختی نواحی حسی-حرکتی در مغز فعال می‌شوند (۷). برای مثال، نتایج مطالعه Tettamanti و همکاران نشان داد که گوش دادن به جملات حرکتی منجر به فعال شدن بخش پیشین و پسین قشر پیش‌حرکتی و بخش خلفی و میانی شکنج گیجگاهی (Posterior middle temporal gyrus) در نیمکره چپ می‌شود (۹). در مطالعه Desai و همکاران مشخص شد که هنگام پردازش جملات حرکتی بخش تحتانی و خلفی قشر مرکزی (central cortex) فعال می‌شود (۱۰). همچنین، Aziz-Zadeh و همکاران (۱۱) و Huak و همکاران (۱۲) نیز فعالیت قشرهای حرکتی و پیش‌حرکتی را حین پردازش جملات حرکتی (اجرا شده با حرکات دست، پا و دهان) گزارش کرده‌اند.

طبق گزارش Punt و همکاران ۸۷ درصد از نارساخوانان اختلال عصب‌شناختی خفیفی به خصوص در مهارت‌های حرکتی ظریف دارند (۱۳). در همین راستا، Nicolson و Fawcett بیان می‌کنند که مخچه نقش مهمی در یادگیری و مهارت حرکتی ایفاء می‌کند (۱۴). با توجه به وجود اختلال در کارکرد مخچه در گروه نارساخوان، نظریه نقص عملکرد مخچه (Cerebellar deficit theory) مطرح شد. طبق این رویکرد، تمامی مهارت‌های زبان‌شناختی، حرکتی و شناختی از طرف مخچه حمایت می‌شود اما این فرایند در افراد نارساخوان معمولاً به صورت آهسته یا ناقص صورت می‌گیرد. همه این موارد مبین آن است که نارساخوانی اختلال ناهمگنی است که افراد مبتلا در مهارت‌های مختلفی نظیر ادراک دیداری، شنیداری و حرکتی دچار مشکل هستند.

با این تفاسیر، برای مشخص کردن نقش تجارب حرکتی در پردازش زبان، پژوهش حاضر در پی آن است که با استفاده از بحث جسمی‌شدگی این موضوع را بررسی کند که آیا کودکان نارساخوان، همانند کودکان طبیعی، قادر به شبیه‌سازی افعال حرکتی هستند یا خیر؟

روش کار

با توجه به ماهیت موضوع و اهداف آن، انتخاب نمونه از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای صورت گرفت. بدین ترتیب که پس از هماهنگی با مدیران مراکز اختلال یادگیری در نواحی چهارگانه شهر شیراز، از معلمان خواسته شد دانش‌آموزانی را که در زمینه مهارت‌های ادراکی و حرکتی با توجه به آزمون‌های استاندارد از سائیرین ضعیف‌تر بودند، معرفی کنند. پس از انتخاب نمونه مقدماتی نارساخوان (۶۰ نفر)، جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلالات همبود به ویژه نقص توجه و تمرکز از پرسشنامه Rutter فرم معلمان و برای تأیید نهایی، از آزمون غیررسمی زبان‌شناختی که توسط پژوهشگران تدوین گردیده بود، استفاده شد. از این میان ۱۷ دانش‌آموز نارساخوان سطحی (۵ دختر و ۱۲ پسر با میانگین و انحراف معیار سنی $10/6 \pm 1/5$) مشغول به تحصیل در پایه دوم تا ششم ابتدایی در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. معیارهای ورود برای افراد مبتلا شامل مواردی از این قبیل بود: داشتن بهره هوشی متوسط به بالا (نمره هوش بهر آنها ۸۵ و یا بالاتر باشد)، عدم وجود معلولیت‌های حسی-حرکتی (فلج حرکتی، نقص و یا قطع عضو)، عصب‌شناختی (آسیب مغزی و تشنج) و نقص شنوایی و بینایی. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل هوش بهر پایین‌تر از ۸۰، داشتن مشکلات حسی-حرکتی، عدم همکاری دانش‌آموز و عدم رضایت والدین به ادامه کار بود. با توجه به این موضوع که باید گروه‌های مورد سنجش از نظر ویژگی فردی همتاسازی می‌شدند، برای انتخاب گروه کنترل از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. برای انجام این امر، ۳۰ نفر از مدارس عادی انتخاب شدند که با توجه به معیارهای ورود به پژوهش تنها ۱۷ نفر باقی ماندند. بر این اساس، جامعه آماری گروه کنترل نیز شامل ۱۷ دانش‌آموز ۸ تا ۱۳ ساله (۵ دختر و ۱۲ پسر با میانگین و انحراف معیار سنی $10/3 \pm 1/4$) است که بر اساس جنسیت و سن تقویمی با گروه آزمایش هم‌تا شدند. معیارهای ورود برای انتخاب این گروه بدین صورت بود: بر اساس نظر معلم توانمندی‌های کودکان از جمله یادگیری، ارتباط کلامی و شناختی در محدوده طبیعی باشد و سابقه مشکلات شنوایی، بینایی و صدمات مغزی نداشته باشند. در پژوهش فوق ابزارهای مختلفی جهت تشخیص درست نمونه‌گیری‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. ارزیابی حرکتی کودکان نارساخوان با استفاده

از آزمون دیداری-حرکتی بندر گشتالت (Bender Gestalt Test) و سنجش ضریب هوشی آنها از طریق مقیاس هوشی وکسلر (WISC-IV) صورت گرفت. لازم به ذکر است مطالعه حاضر دارای کد اخلاق به شماره IR.SUMS.REHAB.REC.1398.021 است.

مقیاس هوشی وکسلر (WISC-IV): این آزمون مشتمل بر دو بخش کلامی و غیرکلامی (عملی) است که از ۱۵ خرده مقیاس تشکیل شده است: ۱۰ مقیاس اصلی و ۵ مقیاس مکمل که همگی برای دامنه سنی ۶ تا ۱۶ سال مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر مقیاس دارای میانگین ۱۰ و انحراف معیار ۳ است. این آزمون دارای یک نمره هوش بهر کلی (FSIQ) برای کل مقیاس و چهار شاخص نمره‌گذاری است: درک مطلب کلامی (VCI)، استدلال ادراکی (PRI)، حافظه فعال (WMI) و سرعت پردازش (PSI) است. میانگین نمره کل برابر ۱۰۰ و انحراف معیار آن ۱۵ است (۱۵). در پژوهش حاضر، مقیاس هوشی وکسلر جهت تشخیص طبیعی بودن هوش کودکان نارساخوان که یکی از ملاک‌های تشخیصی این اختلال می‌باشد و همچنین ارزیابی میزان حافظه فعال آنها مورد استفاده قرار گرفته است.

آزمون دیداری-حرکتی بندر گشتالت: این آزمون که معمولاً تحت عنوان آزمون بندر گشتالت شناخته می‌شود در سال ۱۹۳۸ توسط Lauretta Bender طرح‌ریزی شد. این آزمون یکی از مهمترین ابزارهای موجود در نیم قرن گذشته بوده که جهت بررسی آسیب‌های عصب‌شناختی و مهارت‌های دیداری-حرکتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۶). این آزمون متشکل از ۹ کارت با تصاویر هندسی مختلف است که همگی دارای پیش‌زمینه سفید هستند. تصاویر به ترتیب به آزمودنی ارائه و از آنها خواسته می‌شود که طرح مورد نظر را با مداد بر روی کاغذ A4 کپی کنند. کل امتیاز حاصل از آزمون ۰ تا ۲۱ است. میزان خطای بیشتر حاکی از عملکرد ضعیف آزمودنی و کسب خطای ۳ و کمتر نشان‌دهنده عملکرد متوسط مهارت‌های ادراکی-حرکتی است.

آزمون شبیه‌سازی حرکتی: در این آزمون از ۱۴ تصویر پیکرگونه (Stick-figure) که نمایانگر افعال حرکتی بودند استفاده شد. زمینه ارائه تصاویر سفید و خود تصاویر مشکی بود. برای هر تصویر سه فعل مد نظر قرار گرفته شده بود: (۱) فعل همخوان (Matching verb)، فعلی که دقیقاً توصیف‌کننده تصویر مورد نظر است، (۲) فعل ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه (Non-matching same effector)، فعلی که با همان عضو (دست یا پا) اجرا می‌شود، اما با تصویر همخوان نیست و

نشان داده شد و از آنها خواسته شد تا یک فعل مناسب برای هر تصویر انتخاب کنند. شایان ذکر است که انتخاب فعل بر مبنای درک کودکان از تصاویر صورت گرفته است و هیچ گزینه‌ای در اختیار آنها قرار نگرفته است. از میان پاسخ‌های ارائه شده بهترین معادل برای هر تصویر انتخاب شد، بدین صورت که "افعال همخوان" بر مبنای پرسامدترین پاسخ‌ها و "افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه" از میان کم‌پسامدترین پاسخ‌ها انتخاب شدند. "افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت" نیز به صورت تصادفی از این فهرست انتخاب شدند. بنابراین، در مجموع آزمودنی‌ها با ۴۲ جفت تصویر-فعل مواجه شدند.

جدول ۱. نمونه‌ای از سه موقعیت فعلی برای تصویر "پريدن"



فعل همخوان		"پريدن"
فعل ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه		"دويدن"
فعل ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت		"گرفتن"

روش اجرای آزمون

محاسبه می‌شد. قبل از آغاز آزمون اصلی هر آزمودنی با دو مثال مواجه می‌شد تا اطمینان حاصل شود که به خوبی با روند آزمون آشنا شده و قادر به خواندن افعال است. پس از ارائه کلیه توضیحات لازم، آزمون‌گر دکمه آغاز را فشار داده و ثبت انجام می‌شد. ترتیب نمایش تصاویر و افعال برای هر آزمودنی به صورت تصادفی بوده و در کل اجرای آزمون برای هر آزمودنی در حدود ۱۰ دقیقه طول می‌کشید.

مدت زمان پاسخ‌گویی و میزان پاسخ‌های صحیح بر مبنای این فرضیه ثبت شدند که با توجه به هماهنگ بودن سیستم‌های حرکتی و زبانی، انتظار می‌رود که کودکان نارساخوان عملکرد ضعیفی در شبیه‌سازی حرکتی افعال داشته باشند. بنابراین، داده‌های به دست آمده برای بررسی و تحلیل آماری وارد نرم‌افزار SPSS-23 گردید. با توجه به این که در این پژوهش سه نوع فعل (همخوان، ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه و ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت) جهت مقایسه وجود دارد، از آزمون Kruskal-Wallis استفاده شده است و از آنجا

۳) فعل ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت (different effector Non-matching)، فعلی که با عضو متفاوت (دست یا پا) اجرا می‌شود. افعال مورد نظر بیان‌گر حرکتی بودند که با دست یا پا اجرا می‌شدند و همگی به صورت مصدر ارائه شدند. برای آن که توجه شرکت‌کنندگان تنها به مضمون حرکتی تصاویر جلب شود، کلیه جزییات موجود در صورت تصاویر (از جمله چشم و دهان) حذف شدند. جهت انتخاب بهترین و مناسب‌ترین فعل برای هر تصویر و کسب اطمینان از قابل فهم بودن آنها برای کودکان یک پیش‌آزمون اجرا شد. در این پیش‌آزمون تصاویر مورد نظر به ۱۲ دانش‌آموز که جزء شرکت‌کنندگان اصلی پژوهش نبودند

به آزمودنی‌ها آموزش داده می‌شد که در ابتدا به نقطه ثابتی که به مدت ۵۰۰ میلی‌ثانیه بر روی صفحه نمایش ظاهر می‌شد، توجه کنند. بعد از این مدت زمان، یک تصویر در مرکز صفحه نمایش داده می‌شد و سپس توسط یک فعل که به صورت نوشتاری در مرکز صفحه قرار می‌گرفت، جایگزین می‌شد. زمان ارائه هر تصویر ۳۰۰ میلی‌ثانیه و فاصله زمانی بین ارائه هر تصویر و ظهور فعل ۸۰۰ میلی‌ثانیه بود. این فاصله زمانی به آزمودنی فرصت می‌داد که قبل از ظهور فعل، تصویر را در ذهن خود پردازش کند. آزمودنی باید دو دست خود را بر روی دکمه‌های «بله» یا «خیر» که بر روی صفحه کلید قرار داشتند، نگه می‌داشت و به محض ظهور فعل، پاسخ مناسب را انتخاب می‌کرد (کلید 'p' که با رنگ سبز پوشانده شده بود، به عنوان دکمه پاسخ «بله» و کلید 'q' که با رنگ قرمز پوشانده شده بود، به عنوان دکمه پاسخ «خیر» عمل می‌کردند). افعال تا زمان پاسخ‌گویی بر روی صفحه باقی می‌ماندند و به محض نمایش افعال بر روی صفحه، زمان پاسخ‌گویی توسط یک تایمر نامرئی

که این آزمون تفاوت دو به دو بین گروه‌ها را نشان نمی‌دهد، به منظور مقایسه تعداد پاسخ‌های صحیح در دو گروه آزمایش و کنترل، آزمون Chi-Square مورد استفاده قرار گرفته است.

یافته‌ها

بررسی داده‌های به دست آمده از آزمون شبیه‌سازی حرکتی نشان می‌دهد که تفاوت معناداری میان تشخیص افعال همخوان و ناهمخوان در دو گروه آزمایش و کنترل وجود دارد. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، گروه کنترل عملکرد سریع‌تری در تأیید تصاویر همخوان نسبت به رد تصاویر ناهمخوان داشته است. مقادیر میانگین و انحراف معیار بر اساس نمرات خام گروه کنترل نشان داد که میانگین مدت زمان پاسخ‌گویی به افعال همخوان، ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه و ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت به ترتیب ۲/۴۱،

۳/۳۲ و ۲/۴۳ بوده است و در سطح $P < 0.01$ از لحاظ آماری معنادار است. مقادیر میانگین و انحراف معیار بر اساس نمرات خام گروه آزمایش نیز به ترتیب ۳/۵۵، ۳/۴۷ و ۴/۰۳ بوده است و در سطح $P = 0.023$ از لحاظ آماری معنادار است. مقایسه میانگین نمرات پاسخ‌های صحیح (پاسخ بله برای افعال همخوان و پاسخ خیر برای افعال ناهمخوان) در دو گروه آزمایش و کنترل نیز نشان داد که در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری میان تشخیص افعال همخوان و ناهمخوان وجود داشته است. بدین صورت که گروه آزمایش عملکرد ضعیفی در تشخیص انواع فعل‌ها اعم از همخوان (آزمایش ۷۱/۸ درصد، کنترل ۸۸/۲ درصد، $P < 0.01$)، ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه (آزمایش ۵۹/۷ درصد، کنترل ۷۵/۶ درصد، $P < 0.01$) و ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت (آزمایش ۶۶/۴ درصد، کنترل ۹۷/۹ درصد، $P < 0.01$) داشته است.

جدول ۲. مقایسه عملکرد دو گروه آزمایش و کنترل در رابطه با انواع فعل‌ها

کودکان نارساخوان			کودکان طبیعی		
میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد
همخوان	۳/۵۵	۳/۴۳	۲/۴۱	۰/۸۸	۰/۵۷
ناهمخوان (عضو مشابه)	۳/۴۷	۱/۹۸	۳/۳۲	۰/۹۷	۰/۶۳
ناهمخوان (عضو متفاوت)	۴/۰۳	۲/۹۲	۲/۴۳	۰/۷۸	۰/۵۰

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه توان شبیه‌سازی حرکتی در کودکان نارساخوان و همسالان طبیعی آنها بر اساس مدل دستور ساخت‌مدار جسمی شده انجام شد. یافته‌ها نشان داد که کودکان طبیعی عکس‌العمل سریع‌تری هنگام تأیید افعال همخوان در مقایسه با رد تصاویر ناهمخوان داشتند. برعکس، کودکان نارساخوان کمتر قادر به اجرای شبیه‌سازی حرکتی بودند و مدت زمان بیشتری صرف رد افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت کردند. گرچه سازوکار دقیق عملکرد ضعیف کودکان نارساخوان در حین اجرای آزمون شبیه‌سازی حرکتی مشخص نیست، با این وجود می‌توان چند تحلیل مختلف در رابطه با یافته‌های پژوهش در نظر گرفت.

در تبیین عملکرد ضعیف کودکان نارساخوان در شبیه‌سازی حرکتی می‌توان به دخالت سیستم‌های حسی-حرکتی مسئول کنترل و اجرای حرکات اشاره کرد که هنگام درک افعال حرکتی به کار گرفته می‌شوند.

طبق اطلاعات به دست آمده از بحث جسمی‌شدگی، مشخص شده است که پردازش زبان حرکتی که با بخش‌های خاصی از بدن در ارتباط است، منجر به فعال‌سازی قشرهای حرکتی و پیش-حرکتی مرتبط با همان نواحی خاص در مغز می‌شود (۴، ۱۲). همان‌طور که در بخش یافته‌ها مشاهده گردید، گروه کنترل هنگام رد افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه نسبت به عضو متفاوت عکس‌العمل کندتری داشتند، اما گروه آزمایش مدت زمان بیشتری را صرف رد افعال ناهمخوان با اجرای عضو متفاوت کردند. از این رو، نتایج به دست آمده با نتایج مطالعه Bergen و همکاران (۱۷) بر اساس موضوع اثر همخوانی (Match effect) همسو است؛ یعنی سیستم‌های عصبی مشترکی که در فرایندهای شبیه‌سازی حرکتی و اجرای یک حرکت به کار گرفته می‌شوند، با یکدیگر رقابت می‌کنند و منجر به صرف مدت زمان بیشتر در رد کردن افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه می‌شوند. بر

مربوط می‌شود. یکی از مهمترین حیطه‌های متأثر شده در کودکان نارساخوان، کمبود ظرفیت حافظه فعال است. بر این اساس، عملکرد ضعیف این گروه هنگام اجرای شبیه‌سازی حرکتی را می‌توان تاییدی بر بحث جسمی‌شدگی دانست که بر وابستگی شبیه‌سازی حرکتی به حافظه فعال تأکید دارد. شبیه‌سازی حرکتی یک عملکرد شناختی است که باعث می‌شود افراد با کمک حافظه فعال خود یک حرکت را در ذهن‌شان بازبایی کنند (۲۴). بحث قابل توجه در این زمینه این است که در مغز ساختارهای عصبی مشترکی نظیر بخش‌های خلفی و جانبی قشر پیش‌پیشانی ((Dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC وجود دارد که هنگام فعالیت حافظه فعال و کنترل حرکات استفاده می‌شوند و از آن مهمتر این که فعالیت DLPFC در طول شبیه‌سازی حرکتی وابسته به حافظه فعال است (۲۲، ۲۵). با این تفاسیر، عملکرد ضعیف گروه آزمایش هنگام اجرای شبیه‌سازی حرکتی می‌تواند با کمبود ظرفیت حافظه فعال آنها در ارتباط باشد.

پژوهش حاضر از اولین پژوهش‌ها در ایران و خارج است که به طور خاص به بحث جسمی‌شدگی در کودکان استثنایی پرداخته است. بنابراین، با محدودیت‌های بسیاری روبرو بوده است که از مهمترین آنها می‌توان به کمبود مطالعات همسو در زمینه شبیه‌سازی ذهنی در کودکان استثنایی اشاره کرد. به همین خاطر جهت تبیین یافته‌ها از مطالعات مشابه در زمینه شناخت جسمی‌شده استفاده شده است. علاوه بر این، با توجه به محدود بودن حجم نمونه، در تعمیم نتایج به دست آمده به کل جامعه نارساخوان بایستی احتیاط کرد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های به دست آمده نشان داد که نارساخوانی با نقص در پردازش و ترکیب اطلاعات حسی-حرکتی در ارتباط است و فرد مبتلا از توانایی کمی جهت شبیه‌سازی مهارت‌های حرکتی در حین پردازش افعال برخوردار است. به طور کلی نتایج و تبیین‌های مطرح شده در پژوهش حاضر مبین آن است که سیستم‌های حسی-حرکتی که از طریق آنها مفاهیم یاد گرفته می‌شوند، نقش مهمی در چگونگی بازنمایی مفاهیم در حافظه و درک کلمات مرتبط با آن مفاهیم دارند؛ بدین معنی که هر چه میزان مهارت حرکتی بالاتر باشد، به همان نسبت احتمال عملکرد بهتر در بازنمایی مفاهیم حین شبیه‌سازی حرکتی بیشتر می‌شود. این مطلب حاکی از ارتباط قوی میان سیستم حسی-حرکتی و سیستم‌های شناختی است و نظریه مجزا بودن سیستم حسی-حرکتی از دیگر سیستم‌های شناختی نظیر زبان را رد می‌کند. این نتیجه مهم بیان گر آن است که به طور کلی هنگام درک زبان، مکانیسم‌های عصب‌شناختی

این اساس، می‌توان گفت عکس‌العمل کندتر گروه کنترل حین رد افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو مشابه در مقایسه با رد افعال ناهمخوان با اجرای حرکت عضو متفاوت نتیجه اثر همخوانی است، اما مطابق با مطالعه Ramus وجود مهارت‌های حرکتی ضعیف در گروه آزمایش مانع فعال‌سازی این اثر شده بود (۱۸). این موضوع با مباحث ارائه شده در مطالعه Tian و همکاران نیز همخوان است (۱۹). آنها بر این باورند که سیستم حرکتی نقشی حیاتی در پردازش زبان ایفاء می‌کند. به عبارت دیگر، ارتباطی قوی میان پردازش زبان حرکتی و مهارت‌های حرکتی وجود دارد و افرادی که دارای اختلال حرکتی هستند قادر به شبیه‌سازی مهارت حرکتی هنگام پردازش زبان نیستند که این موضوع به عنوان معناشناسی مبتنی بر شبیه‌سازی (Simulation semantics) شناخته می‌شود. بنابراین، می‌توان گفت نقص در مهارت حرکتی گروه آزمایش مانند ضعف در اجرای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف مانع از بازنمایی حرکتی افعال حرکتی در مغز آنها شده است.

از طرفی دیگر، تفاوت عملکرد دو گروه حین شبیه‌سازی حرکتی می‌تواند گواهی بر همپوشی تجارب حسی-حرکتی با شبیه‌سازی حرکتی باشد، به این معنی که توانایی شبیه‌سازی حرکتی انعکاسی از توانایی اجرا و درک حرکات توسط افراد است (۲۰، ۲۱). در همین راستا، نتایج حاصل از مطالعات عصب‌شناختی نشان می‌دهد که پردازش زبان همانند تجربه واقعی یک عمل است و تصویرسازی حرکتی هنگام پردازش زبان از طریق ساختارهای عصبی که مختص کنترل حرکات هستند، رخ می‌دهد. برای مثال، Hardwick و همکاران اظهار داشته‌اند که شبکه عصبی یکسانی که شامل نواحی حسی، پیش‌حرکتی و آهیانه‌ای می‌شود، هنگام اجرا، مشاهده و شبیه‌سازی یک حرکت به کار گرفته می‌شوند (۲۲). بنابراین، عملکرد ضعیف گروه آزمایش هنگام تشخیص صحیح افعال را می‌توان بر اساس توانایی کم آنها در بازنمایی ذهنی و اجرای حرکات تبیین کرد. گرچه سازوکار دقیق عملکرد ضعیف آنها در حین اجرای آزمون شبیه‌سازی حرکتی نیازمند مطالعه عصب‌شناختی است، اما از آنجا که تصویرسازی و اجرای حرکات منجر به فعال‌سازی شبکه‌های عصبی یکسانی می‌شوند، نتایج حاصل را می‌توان تا حدودی تاییدکننده نقش مهارت حرکتی بر پردازش زبان حرکتی دانست (۲۳)، زیرا می‌توان گفت کودکان طبیعی از اطلاعات حسی-حرکتی بهره بردند و توانستند میان تجارب حسی-حرکتی خود و بازنمایی اطلاعات حرکتی افعال ارتباط برقرار کنند، اما کمبود تجربه حسی-حرکتی در کودکان نارساخوان مانع از ایجاد چنین ارتباطی هنگام شبیه‌سازی حرکتی شده بود.

و در آخر، توجه دیگری که می‌توان در تفسیر یافته‌های این پژوهش بیان کرد به ارتباط میان شناخت جسمی‌شده و ظرفیت حافظه فعال

مشارکت نویسندگان

تهیه پیش‌نویس اولیه مقاله و گردآوری داده‌ها: مریم طبعی؛ روش‌شناسی، تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری: مریم طبعی، علیرضا خرمایی، محمد نامی و امیرسعید مولودی. همه نویسندگان مقاله را خوانده‌اند و با انتشار آن موافقت کرده‌اند.

منابع مالی

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری زبان‌شناسی دانشگاه شیراز است که با حمایت مالی ستاد راهبری توسعه علوم و فناوری‌های شناختی انجام گرفته است.

تشکر و قدردانی

از گروه آمار مرکز توسعه پژوهش‌های بالینی بیمارستان نمازی شیراز جهت ارائه راهنمایی‌های لازم تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در قبال نشر این مقاله هیچ مبلغی از منبع مالی دریافت نگردیده است. نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع در این مطالعه داشته‌اند.

که مسئول اجرای ادراک هستند، درگیر می‌شوند تا شبیه‌سازی ذهنی صورت بگیرد، یعنی شبیه‌سازی ذهنی بر اساس رابطه‌ای که میان واژه‌ها و نواحی حرکتی و ادراکی مخصوص آنها در مغز وجود دارد، صورت می‌گیرد. بنابراین، اهمیت دادن به نقش این سیستم‌ها در زبان ضروری به نظر می‌رسد (۲۶) و انجام اقدامات به موقع جهت بهبود مهارت‌های حرکتی نیز توصیه می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

پژوهش حاضر با دریافت کد IR.SUMS.REHAB.REC.1398.021 از دانشگاه علوم پزشکی شیراز در تاریخ ۱۳۹۸/۴/۲۳ صورت پذیرفته است. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، قبل از شروع ارزیابی و ثبت اطلاعات، والدین به صورت مکتوب در جریان اهداف و اهمیت پژوهش قرار گرفتند و برای ورود به پژوهش فرم رضایت شرکت آگاهانه را امضاء کردند. علاوه بر آن، دانش‌آموز یا والدین او هر زمان که مایل بودند می‌توانستند از ادامه همکاری با این پژوهش انصراف دهند. به والدین اعلام شد که تمامی اطلاعات مربوط به آزمودنی‌ها به صورت کد و محرمانه باقی می‌ماند و در نتایج از ذکر نام افراد اجتناب خواهد شد.

References

1. Moura O, Pereira M, Alfaiate C, Fernandes E, Fernandes B, Nogueira S, et al. Neurocognitive functioning in children with developmental dyslexia and attention-deficit/hyperactivity disorder: Multiple deficits and diagnostic accuracy. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2016;39(3):296-312.
2. Marchand-Krynski ME, Morin-Moncet O, Belanger AM, Beauchamp MH, Leonard G. Shared and differentiated motor skill impairments in children with dyslexia and/or attention deficit disorder: From simple to complex sequential coordination. *PloS One*. 2017;12(5):e0177490.
3. Diamond A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*. 2000;71(1):44-56.
4. Bergen BK, Chang N. Embodied construction grammar in simulation-based language understanding. In: Olstman J, Fried M, editors. *Construction grammars: Cognitive grounding and theoretical extensions*. Amsterdam:John Benjamins;2005. pp. 147-190.
5. Feldman J. From molecule to metaphor: A neural theory of language. Cambridge, MA:MIT Press;2006.
6. Lakoff G. Explaining embodied cognition results. *Topics in Cognitive Science*. 2012;4(4):773-785.
7. Chang NC, Feldman J, Narayanan S. Structured connectionist models of language cognition and action. *Modeling Language, Cognition and Action*. 2005;57-67.
8. Gallese V, Lakoff G. The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*. 2005;22(3-4):455-479.
9. Tettamanti M, Buccino G, Saccuman MC, Gallese V, Danna M, Scifo P, et al. Listening to action-related sentences activates fronto-parietal motor circuits. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2005;17(2):273-281.

10. Desai RH, Binder JR, Conant L, Seidenberg MS. Activation of sensory-motor areas in sentence comprehension. *Cerebral Cortex*, 2010;20(2):468-478.
11. Aziz-Zadeh L, Wilson SM, Rizzolatti G, Iacoboni M. Congruent embodied representations for visually presented actions and linguistic phrases describing actions. *Current Biology*. 2006;16(18):1818-1823.
12. Hauk O, Johnsrude I, Pulvermuller F. Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron*, 2004;41(2):301-307.
13. Punt M, Jong DEM, Groot DE, Hadders-Algra E. Minor neurological dysfunction in children with dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2010;52(12):1127-1132.
14. Nicolson RI, Fawcett AJ. Developmental dyslexia, learning and the cerebellum. *Journal of Neural Transmission*, 2004;69,19-36.
15. Sadeghi A, Rabiee M, Abedi MA. Validation and reliability of the Wechsler Intelligence Scale for Children-IV. *Journal of Developmental Psychology (Iranian Psychologists)*. 2011;7(28):377-386. (Persian)
16. Brannigan GG, Decker SL. The Bender-Gestalt II. *American Journal of Orthopsychiatry*. 2006;76(1):10-12.
17. Bergen B, Lau TT, Narayan S, Stojanovic D, Wheeler K. Body part representations in verbal semantics. *Memory & Cognition*. 2010;38(7):969-981.
18. Ramus F. Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*. 2003;13(2):212-218.
19. Tian L, Chen H, Zhao W, Wu J, Zhang Q, De A, et al. The role of motor system in action-related comprehension in L1 and L2: An fMRI study. *Brain and Language*. 2020;201:104714.
20. Grafton ST. Embodied cognition and the simulation of action to understand others. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2009;1156(1):97-117.
21. Gabbard C, Cacola P, Bobbio T. The ability to mentally represent action is associated with low motor ability in children: A preliminary investigation. *Child: Care, Health and Development*. 2012;38(3):390-393.
22. Hardwick RM, Caspers S, Eickhoff SB, Swinnen SP. Neural correlates of action: Comparing meta-analyses of imagery, observation, and execution. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2018;94:31-44.
23. Caeyenberghs K, Tsoupas J, Wilson PH, Smits-Engelsman BCM. Motor imagery in primary school children. *Developmental Neuropsychology*, 2009;34(1):103-121.
24. Decety J, Grezes J. Neural mechanisms subserving the perception of human actions. *Trends in Cognitive Sciences*. 1999;3(5):172-178.
25. Kosslyn SM, Ganis G, Thompson WL. Neural foundations of imagery. *Nature Reviews Neuroscience*. 2001;2(9):635-642.
26. Fischer MH, Zwaan RA. Embodied language: A review of the role of the motor system in language comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2008;61(6):825-850.

Table of Contents

Visual attention patterns in autism spectrum disorder	1
Mohammad Kiani, Hamidreza Pouretmad*, Jamal Amani Rad	
The effect of directing early attention on the central attentional limitation of16	
dual tasks with various difficulty levels: An event-related potential study	
Maryam Kavyani*, Alireza Farsi, Behrouz Abdoli	
Comparison of social information processing based on crick & dodge's33	
social cognitive model in children with and without disruptive mood dysregulation disorder	
Khatoon Pourmaveddat, Hamid Taher Neshat Doost*, Mohammad Bagher Kajbaf, Hooshang Talebi	
Development of an educational package based on the cognitive components of47	
critical thinking, problem-solving and metacognition and its effect on students' resilience	
Khalil Hoseinkhani, Masoud Ghasemi*, Masoud Hejazi	
The role of brain waves in distinction children with intestinal parasite59	
diseases and attention-deficit/hyperactivity disorder in Karaj	
Somayeh Toreyhi, Shahram Vahedi*, Seyed Mahmoud Tabatabaei, Ramtin Hadighi	
The effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on distress tolerance,72	
body image, and mindfulness in women seeking cosmetic surgery	
Amin Roustaei, Maryam Koushki, Saeid Yazd-Ravandi, Babolah Bakhshi Pour*, Omid Shokoh Far	
Bioinformatics analysis of gene expression profile in women with major depressive disorder85	
Farnaz Esmaeili, Samaneh Zolghadri*	
An extra short duration cue improves both accuracy and103	
decision metacognition beyond expectations	
Zahra Azizi, Sajjad Zabbah, Azra Jahanitabesh, Reza Ebrahimpour*	
A defence of phenomenal consciousness (Qualia)119	
Shima Hadinia, Ahmadreza Hemmati Moghaddam*, Babak Abbasi	
Investigating Iranian teachers' conceptions of teaching and learning131	
Zeinab Rahmati, Mahmoud Talkhabi*, Alireza Moradi	
The effectiveness of working with collage on preschool children's cognitive-visual function144	
Seyedeh Mahnam Daneshmand, Afsaneh Towhidi*, Mahshid Tajrobehkar	
Comparing the ability of motor simulation in dyslexic and157	
typical children during action verbs processing	
Maryam Tabiee, Alireza Khormae*, Mohammad Nami, Amirsaeid Moloodi	

Advances in

Cognitive Sciences

Volume 23, Number 2 (Serial 90), Summer 2021

ISSN: 1561-4174



مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

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 Haghpars, PhD

Professor of Neurophysiology, Shahid Beheshti
University of Medical Sciences

Editorial Manager

Saeid Yazdi-Ravandi, PhD

Persian Editor

Qalam Gostaran Pajouhesh Inc.

English Editor

Naser Vazifehshenas

References Editor

Qalam Gostaran Pajouhesh Inc.

Design and Layout

Ali Nikkhah

Soheila Haghpars

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@iricss.org

Website: www.icssjournal.ir

Published quarterly by the Institute for
Cognitive Science Studies

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 Haghpars, 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 Neuropharmacology, 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 University 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
- ISC
- RICEST
- Magiran
- Comprehensive Portal of Human Sciences
- SID
- Noormags
- Civilica
- Academia

Using the content of
«Advances in Cognitive Sciences»
is permitted on condition that the source is mentioned

Visual attention patterns in autism spectrum disorder

Mohammad Kiani, Hamidreza Pouretmad*, Jamal Amani Rad

The effect of directing early attention on the central attentional limitation of dual tasks with various difficulty levels: An event-related potential study

Maryam Kavyani*, Alireza Farsi, Behrouz Abdoli

Comparison of social information processing based on crick & dodge's social cognitive model in children with and without disruptive mood dysregulation disorder

Khatoon Pourmaveddat, Hamid Taher Neshat Doost*, Mohammad Bagher Kajbaf, Hooshang Talebi

Development of an educational package based on the cognitive components of critical thinking, problem-solving and metacognition and its effect on students' resilience

Khalil Hoseinkhani, Masoud Ghasemi*, Masoud Hejazi

The role of brain waves in distinction children with intestinal parasite diseases and attention-deficit/hyperactivity disorder in Karaj

Somayeh Toreyhi, Shahram Vahedi*, Seyed Mahmoud Tabatabaei, Ramtin Hadighi

The effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on distress tolerance, body image, and mindfulness in women seeking cosmetic surgery

Amin Roustaei, Maryam Koushki, Saeid Yazd-Ravandi, Babolah Bakhshi Pour*, Omid Shokoh Far

Bioinformatics analysis of gene expression profile in women with major depressive disorder

Farnaz Esmaeili, Samaneh Zolghadri*

An extra short duration cue improves both accuracy and decision metacognition beyond expectations

Zahra Azizi, Sajjad Zabbah, Azra Jahanitabesh, Reza Ebrahimpour*

A defence of phenomenal consciousness (Qualia)

Shima Hadinia, Ahmadreza Hemmati Moghaddam*, Babak Abbasi

Investigating Iranian teachers' conceptions of teaching and learning

Zeinab Rahmati, Mahmoud Talkhabi*, Alireza Moradi

The effectiveness of working with collage on preschool children's cognitive-visual function

Seyedeh Mahnam Daneshmand, Afsaneh Towhidi*, Mahshid Tajrobehkar

Comparing the ability of motor simulation in dyslexic and typical children during action verbs processing

Maryam Tabiee, Alireza Khormaei*, Mohammad Nami, Amirsaeid Moloodi