تازه‌های
علوم شناختی

سال بیست و پنجم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲

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

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

The Journal of Advances in Cognitive Sciences

اثربخشی داستان‌خوانی مشارکتی بر درک استعاره بدن‌مند کودکان درخودمانده

جیران زبردست، سعیده شجاع رضوی، مهدیه کرمی، محمدهادی احمدی، علیرضا مرادی*

نقش میانجی توانمندی ایگو در تاثیر سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی در افراد دارای آسیب‌شناختی خفیف

مریم محمدی، مهناز شاهقلیان*، محمدحسین عبدالهی، مسعود گرامی‌پور

اثربخشی درمان شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش

فاطمه کامران، قدرت‌اله عباسی*، رمضان حسن‌زاده

مقایسه اثربخشی ورزش مغزی و بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

سهیلا اسعدی*، لاله کهن سال، زهرا قایدی، یگانه قاسمی، فائزه جمشیدی گوهرریزی

هم‌آوایی عصبی مادر_ کودک: تأثیر جنسیت و موقعیت (رقابت/مشارکت): یک مطالعهٔ هم زمان طیف‌نگاری کارکردی نزدیک فروسرخ

طاهره مهدوی حاجی، میر محسن پدرام*، هانیه عدالتی، علیرضا مرادی

مقایسه شاخص‌های عملکردهای اجرایی، فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو در افراد تحت درمان نگه‌دارنده با متادون و بوپرونورفین

محمد آرزومندان، راحله ژیانی*، جمشید مهرزاد، علیرضا متولی زاده کاخکی، رضا آرزومندان

اثرات تزریق حاد مرفین در دوره نوجوانی بر فعالیت حرکتی و رفتار شبه اضطرابی در موش‌های صحرایی

فاطمه خانی، علی پورمتعبد، حسین عزیزی*

بررسی بیان گیرنده NMDA و عملکردهای شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی: مطالعه تحلیلی مقایسه‌ای

سجاد حق‌شناس، محمدرضا زرین‌دست*، محمد ناصحی، پیمان حسنی ابهریان، سولماز خلیفه

تصمیم‌گیری ادراکی در موقعیت‌های واقع‌گرایانه با تلفیق شواهد بصری و نشانه‌های اجتماعی: مدل رانش انتشار به عنوان ابزار تحلیلی

حورا آقامحمد حسین تجریشی، سجاد ذباح، جواد حاتمی، رضا ابراهیم‌پور*

تشخیص بیماری آلزایمر با شبکه عصبی کانولوشنی از تصویربرداری تشدید مغناطیسی

الیاس مزروعی‌راد*، سید مجید مزینانی، هادی اکبری

بازنمایی جنسیت در شعر فروغ فرخزاد و احمد شاملو: تلفیق شعرشناسی شناختی و تحلیل گفتمان انتقادی

آیدا عمیدی، ارسلان گلفام*، مهدی پورمحمد

مدل ساختاری نقش راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با میانجی‌گری ادراک استعاری زمان در پیش‌بینی رفتار پرخطر نوجوانان

فاطمه رئیسی*، سارا درخشان هوره

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

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی
Institute for
Cognitive Science Studies

تازه‌های علوم شناختی
The Journal of Advances in Cognitive Sciences
دارای رتبه علمی_پژوهشی

سال بیست و پنج، شماره ۴ (پیاپی صد و یک)، زمستان ۱۴۰۲

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

صاحب امتیاز
مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

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

سردبیر
دکتر عباس حق‌پرست
استاد نوروفیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مدیر اجرایی
دکتر سعید یزدی راوندی

ویراستار ادبی
موسسه قلم گستران پژوهش

ویراستار انگلیسی
ناصر وظیفه‌شناس

ویراستار منابع
موسسه قلم گستران پژوهش

طراحی و صفحه آرایی
علی نیکخواه
سهیلا حق‌پرست

ناظر چاپ
موسسه قلم گستران پژوهش

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

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

هیأت تحریریه

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

این نشریه در پایگاه‌های اطلاع‌رسانی زیر نمایه می‌شود:

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

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

فهرست مقالات

اثربخشی داستان‌خوانی مشارکتی بر درک استعاره بدن‌مند کودکان درخودمانده ۱
جیران زبردست، سعیده شجاع رضوی، مهدیه کرمی، محمدهادی احمدی، علیرضا مرادی*

نقش میانجی توانمندی ایگو در تاثیر سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی در افراد دارای آسیب‌شناختی خفیف ۱۷
مریم محمدی، مهناز شاهقلیان*، محمدحسین عبدالهی، مسعود گرامی‌پور

اثربخشی درمان شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش ۳۳
فاطمه کامران، قدرت‌اله عباسی*، رمضان حسن‌زاده

مقایسه اثربخشی ورزش مغزی و بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص ۴۸
سهیلا اسعدی*، لاله کهن سال، زهرا قایدی، یگانه قاسمی، فائزه جمشیدی گوهرریزی

هم‌آوایی عصبی مادر_ کودک: تأثیر جنسیت و موقعیت (رقابت/مشارکت): یک مطالعهٔ هم زمان طیف‌نگاری کارکردی نزدیک فروسرخ ۶۷
طاهره مهدوی حاجی، میر محسن پدرام*، هانیه عدالتی، علیرضا مرادی

مقایسه شاخص‌های عملکردهای اجرایی، فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو در افراد تحت درمان نگه‌دارنده با متادون و بوپرونورفین ۸۱
محمد آرزومندان، راحله ژیانی*، جمشید مهرزاد، علیرضا متولی‌زاده کاخکی، رضا آرزومندان

اثرات تزریق حاد مرفین در دوره نوجوانی بر فعالیت حرکتی و رفتار شبه اضطرابی در موش‌های صحرایی ۹۸
فاطمه خانی، علی پورمتعبد، حسین عزیزی*

بررسی بیان گیرنده NMDA و عملکردهای شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی: مطالعه تحلیلی مقایسه‌ای ۱۱۱
سجاد حق‌شناس، محمدرضا زرین‌دست*، محمد ناصحی، پیمان حسنی ابهریان، سولماز خلیفه

تصمیم‌گیری ادراکی در موقعیت‌های واقع‌گرایانه با تلفیق شواهد بصری و نشانه‌های اجتماعی: مدل رانش انتشار به عنوان ابزار تحلیلی ۱۲۴
حورا آقامحمد حسین تجریشی، سجاد ذباح، جواد حاتمی، رضا ابراهیم‌پور*

تشخیص بیماری آلزایمر با شبکه عصبی کانولوشنی از تصویربرداری تشدید مغناطیسی ۱۴۰
الیاس مزروعی‌راد*، سید مجید مزینانی، هادی اکبری

بازنمایی جنسیت در شعر فروغ فرخزاد و احمد شاملو: تلفیق شعرشناسی شناختی و تحلیل گفتمان انتقادی ۱۵۵
آیدا عمیدی، ارسلان گلفام*، مهدی پورمحمد

مدل ساختاری نقش راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با میانجی‌گری ادراک استعاری زمان در پیش‌بینی رفتار پرخطر نوجوانان ..۱۷۳
فاطمه رئیسی*، سارا درخشان هوره

اسامی داوران این شماره

Reza Arezoomandan	رضا آرزومندان
Kazem Barzegar Bafrooei	کاظم برزگر بفرویی
Kamal Parhon	کمال پرهون
Hadi Parhoon	هادی پرهون
Mehdi Pur Mohammad	مهدی پورمحمد
Fariba TabeBordbar	فریبا تابع بردبار
Mohammad Hassan Torabi	محمد حسن ترابی
Arya Haddadi	آریا حدادی
Peyman Hassani-Abharian	پیمان حسنی ابهریان
Mahsa Ravanbakhsh	مهسا روانبخش
Fatteme Raiisi	فاطمه رئیسی
Hasan Sadeghi Naeini	حسن صادقی نایینی
Reza Kazemi	رضا کاظمی
Mahdieh Karami	مهدیه کرمی
Saeid Yazdi-Ravandi	سعید یزدی راوندی

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 1-16

The effectiveness of shared story reading on the understanding of embodiment metaphor in children with autism

Jayran Zebardast[1], Saeede Shoja Razavi[2], Mahdieh Karami[3], Mohammad Hadi Ahmadi[4], Alireza Moradi[5*]

1. PhD Student of Cognitive Linguistics, Institute for Cognitive Science Studies (ICSS), Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Research Institute of Cultural Heritage, Tourism (RICHT), Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Department of Cognitive Linguistics, Institute for Cognitive Science Studies (ICSS), Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Kharazmi University Faculty of Literature and Humanities, Tehran, Iran
5. Professor, Department of Psychology, Institute for Cognitive Science Studies (ICSS), Tehran, Iran

Recieved: 24 May. 2023
Revised: 3 Sep. 2023
Accepted: 7 Sep. 2023

Keywords
Shared story reading program
Embodiment metaphor
High-functioning autism disorder

Corresponding author
Alireza Moradi, Professor, Department of Psychology, Institute for Cognitive Science Studies (ICSS), Tehran, Iran

Email: Moradi90@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.1

Abstract

Introduction: The present study was conducted to investigate the effectiveness of a shared story reading program in increasing the understanding of embodiment metaphors in high-functioning autistic children between three and five years of age.

Methods: The program used stories with embodiment metaphors and picture questions to help the children understand the abstract concepts behind them. In shared story reading, 20 original stories were designed with metaphorical expressions taken from Shoja Razavi et al.'s research (2015) and ten disturbing agent stories (without metaphorical expressions). During ten face-to-face sessions, these stories were presented to healthy and independent children utilizing a talking doll. Children in the control group were only given disturbing stories, but children in the intervention group received 30 stories (20 main and ten disturbing stories) during ten story reading sessions. Before story reading, after story reading, and 40 days after the intervention, the children of the control and intervention groups asked for metaphorical expressions with double cards taken from Shoja Razavi's research (2015).

Results: The results revealed that three- to five-year-old children performed better in understanding the abstract concept of embodiment metaphor through the shared story reading program. Additionally, after the program was implemented, the scores of high-functioning children with autism spectrum disorder in the post-test were significantly better than their scores in the pre-test.

Conclusion: This study suggests that a shared story-readingapproach can enhance understanding of embodiment metaphors among high-functioning children with autism spectrum disorder.

Citation: Zebardast J, Shoja Razavi S, Karami M, Ahmadi MH, Moradi A. The effectiveness of shared story reading on the understanding of embodiment metaphor in children with autism. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):1-16.

Extended Abstract

Introduction

Children suffering from ASD, despite having verbal and linguistic abilities, often find it challenging to grasp synonyms and metaphorical language, which can lead to confusion and misunderstanding. They cannot successfully understand and use metaphorical expressions like normal children. The speech of these children shows that they understand and use grammar and language rules. However, they are unsuccessful in understanding meta-

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

phorical expressions and their use. For this purpose, the most basic metaphorical concepts were taught to these children with the help of collaborative story reading, and the efficiency of this knowledge was investigated in order to achieve better results. The present study is an attempt to answer the question of whether three- to five-year-old Persian-speaking children with the autistic disorder can understand and use embodied metaphors with the intervention of shared story-reading.

Methods

The present research method was interventional-analytical. This field research investigated Persian-speaking children from districts 1, 5, and 17 of Tehran, Iran. In this research, 20 Persian-speaking girls and boys aged three to five years, half of whom are ten girls and ten boys with an equal number of self-esteem disorders (with high functioning), were the statistical population of the research. Children were divided into two groups, control, and intervention, for better investigation. In shared story reading, 20 original stories were designed with metaphorical expressions taken from Shoja Razavi ey al's research (2015) and ten disturbing agent stories (without metaphorical expressions). During ten face-to-face sessions, these stories were presented to healthy and independent children employing a talking doll. Children in the control group were only given disturbing stories, but children in the intervention group received 30 stories (20 main and ten disturbing stories) during ten story reading sessions. Before story reading, after story reading, and 40 days after the intervention, the children of the control and intervention groups asked for metaphorical expressions with double cards taken from Shoja Razavi's research (2015). The physical fitness test was scored based on the answers to the double cards according to Shoja Razavi et al.'s scoring method (2015). Finally, children's learning and acceptance level after the shared story-reading course is investigated. In the last stage, the statistical data were analyzed through non-parametric analysis, and the effect of repeated measurements was tested using the Chi2 test in SPSS-24 software.

Results

Three to 5-year-old healthy and independent children performed better in understanding the abstract concepts of embodied metaphors through the shared story-reading program. Furthermore, after the program's implementation, the scores of high-performing self-retained children in the post-test were significantly better than in the pre-test. These findings show that shared story reading can increase thses children's understanding of bodily metaphors.

Conclusion

The results of the tests show that the shared story-reading intervention positively affects the understanding of the metaphors of taste, smell, color, touch, shape, sound, movement, and speed in independent children. In general, the shared intervention can significantly improve the understanding of bodily metaphors in children aged 3-5 years. The results of three- to four-year-old children left alone in the group receiving the intervention of taste (72.5%), color (72.5%), smell (40%), shape (55%), size (45%), movement (70%), speed (55%) %), object (62.5%), sound (30%), and touch (55%) were reported. Results of four- to five-year-old children left alone in the group receiving the intervention, taste (80%), color (80%), smell (62.5%), shape (75%), size (70%), movement (75%), speed (65%), object (70%), sound (45%), and touch (65%) were reported. As it was observed, in addition to shared story reading, age is also seen as an effective factor in understanding embodied metaphorical expressions; in other words, a better understanding of metaphors requires more cognitive development at older ages.

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

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The studies involving human participants were reviewed and approved by the Institute for Cognitive Science Studies (ICSS) (IR.UT.IRICSS.REC.1401.043). Ethical considerations for this study included obtaining written consent from all participants and providing sufficient information to the parents about the research. We ensured compliance with ethical guidelines throughout the study.

Authors' contributions

All three authors designed and prepared the study. The first author conducted data analysis and prepared the text of the article. The second author performed data collection and preparation, and the third, fourth, and fifth authors were responsible for the final review of the work.

Funding

This manuscript did not receive any funding.

Acknowledgments

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

Conflict of interest

The authors declare no potential conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۱-۱۶
مقاله پژوهشی

اثربخشی داستان‌خوانی مشارکتی بر درک استعاره بدن‌مند کودکان درخودمانده

جیران زبردست[۱]، سعیده شجاع رضوی[۲]، مهدیه کرمی[۳]، محمدهادی احمدی[۴]، علیرضا مرادی[۵*]

۱. دانشجوی دکتری زبان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲. استادیار پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران
۳. استادیار گروه زبان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۴. استادیار دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۵. استاد، گروه روان‌شناسی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۳
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۶

واژه‌های کلیدی
برنامه داستان‌خوانی مشارکتی
استعاره بدن‌مند
کودکان اوتیسم با عملکرد بالا

نویسنده مسئول
علیرضا مرادی، استاد، گروه روان‌شناسی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

ایمیل: Moradi90@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.1

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی یک برنامه داستان‌خوانی مشارکتی در افزایش درک استعاره بدن‌مند در کودکان اوتیستیک با عملکرد بالا بین سه تا پنج سال انجام شد.

روش کار: در این برنامه از داستان‌هایی با استعاره‌های بدن‌مند و سؤالات تصویری برای کمک به کودکان در درک مفاهیم انتزاعی به دنبال آنها استفاده شد. برای طراحی مطالعه داستان‌خوانی مشارکتی، ۲۰ داستان اصلی با عبارات استعاری برگرفته از پژوهش شجاع رضوی و همکاران (۱۳۹۴) و ۱۰ داستان عامل مزاحم (بدون بیان استعاری) آماده شد. طی ده جلسه حضوری، این داستان‌ها به وسیله یک عروسک سخن‌گو به کودکان اوتیستیک ارائه شد. به کودکان گروه کنترل فقط داستان‌های با عامل مزاحم داده شد، و کودکان گروه مداخله ۳۰ داستان (۲۰ داستان اصلی و ۱۰ داستان عامل مزاحم) را طی ده جلسه داستان‌خوانی دریافت کردند. قبل از داستان‌خوانی مشارکتی، پس از داستان‌خوانی مشارکتی و ۴۰ روز پس از مداخله، از کودکان گروه کنترل و گروه مداخله عبارات استعاری با کارت‌های دوگانه برگرفته از پژوهش شجاع رضوی (۱۳۹۴) پرسیده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که کودکان اوتیستیک سه تا پنج ساله در درک مفهوم انتزاعی استعاره بدن‌مند از طریق برنامه داستان‌خوانی مشارکتی عملکرد بهتری داشتند. همچنین پس از اجرای برنامه، نمرات کودکان اوتیستیک با عملکرد بالا در پس‌آزمون به طور معناداری بهتر از نمرات آنها در پیش‌آزمون بود.

نتیجه‌گیری: بنابراین، این مطالعه نشان می‌دهد که رویکرد داستان‌خوانی مشارکتی می‌تواند درک استعاره‌های بدن‌مند را در کودکان اوتیستیک دارای عملکرد بالا افزایش دهد.

مقدمه

برخلاف تصور قدما استعاره فقط در اشعار و متون ادبی مشاهده نمی‌شود. گفتار روزمره ما که اغلب از آن غافلیم؛ دارای استعاره‌های متعددی است که نظام فکری و فرهنگی ما را شکل می‌دهد. آن چه کودکان از بدو زبان‌آموزی با آن مواجه‌اند، همین زبان روزمره است که اغلب دارای استعاره، مجاز، کنایه و سایر صنایع ادبی است. زبان‌شناسان شناختی معتقدند: استعاره نشانگر نظام فکری_فرهنگی و بیانگر نحوه مراوده انسان با جهان پیرامون است. درخودماندگی اختلال شایع پزشکی است و یکی از شایع‌ترین اختلال‌های نورولوژیکی است که می‌تواند در هر نژاد و طبقه اجتماعی بروز کند. کودکان مبتلا به درخودماندگی اگرچه دارای هوش هیجانی، کلامی و زبانی هستند اما درک این همانی‌های استعاری و عبارات استعاری به کار رفته در کلام سایرین آنان را سر درگم و گمراه می‌کند. آنان نمی‌توانند مانند کودکان طبیعی در درک

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

و کاربرد عبارات استعاری موفق باشند. گفتار آنان نشانگر آن است که دستور زبان و قواعد و قوانین زبانی را به خوبی درک کرده و به کار می‌برند اما در درک عبارات استعاری و کاربرد آن ناموفق‌اند. از نظر Lakoff و Johnson (۱۹۸۰) ما انسان‌ها موجوداتی برخوردار از جسم هستیم که سطح پوستمان مرز ما را نسبت به بقیه جهان هستی مشخص می‌سازد و ما سایر قسمت‌های جهان را خارج از وجود خودمان تجربه می‌کنیم (۱).

در واقع این دیدگاه درباره جسم و ساختار معنایی استعاره است که موید استعاره‌های بدن‌مند در زبان‌شناسی شناختی می‌باشد. در دیدگاه شناختی، جایگاه دقیق و واقعی استعاره در زبان نیست، بلکه ما به طریقی یک حوزه ذهنی را (با استفاده از استعاره) بر مبنای حوزه دیگر مفهوم‌سازی می‌کنیم (Lakoff، ۱۹۹۳). در واقع، استعاره پدیده‌ای شناختی است زیرا انسان مجموعه‌ای از پدیده‌ها را با توجه به مجموعه دیگری از پدیده‌ها درک می‌کند (Lee، ۲۰۰۱). کودک نیز از بدو زبان‌آموزی با این شناخت و با این تعامل شناختی روبه‌رو است و بر همین اساس، بر پایه دانش اندک خود از محیط و واژگان، از نظام استعاری بهره می‌برد. اگرچه ممکن است استعاره‌های به کاربرده کودک با استعاره‌های ما متفاوت باشد و بزرگسالان درصدد تصحیح استعاره‌های به کار برده کودک برآیند اما مهم نظام تصوری و ساختار استعاری ذهن کودک است که مطابق ذهن بزرگسالان به ساخت استعاره می‌پردازد. Baron-Cohen و همکاران (۲۰۱۱) بر اساس فرضیه مدل طیف اوتیسم، پنج صفت از "صفات طیف اوتیسم" را که شامل، نقص در مهارت اجتماعی، نبود تغییر توجه، توجه زیاد به جزئیات، نقص در ارتباط و تخیل‌پردازی اندک می‌باشد، را پیشنهاد کردند (۲). با توجه به دارا بودن این صفات و شدت آن، جایگاه فرد در این طیف مشخص می‌شود. صفات طیف اوتیسم در جمعیت عمومی دارای توزیع نرمال است، به این معنا که افراد در تمام گروه‌های سنی می‌توانند این صفات را از سطحی (خفیف) بدون تشخیص بالینی (تا شدید) تشخیص اختلال اوتیسم داشته باشند و آن را در سطح زیرآستانه‌ای آشکار سازند. صفات طیف اوتیسم در کودکان و نوجوانان می‌تواند به صورت تعاملات اجتماعی ضعیف باشد. به این صورت که آنها تماس چشمی برقرار نمی‌کنند. در تعبیر و تفسیر افکار و احساسات دیگران ناتوان هستند، در کودکی بیشتر دچار انزوا، گوشه‌نشینی و تقلید کمتر می‌باشند (۳). در بررسی روح‌پرور و همکاران (۱۳۹۳) مقایسه ویژگی‌های زبانی کودکان در ۲۰ کودک هفت تا یازده ساله مبتلا به اختلال درخودماندگی و ۲۰ کودک سالم پردازش شد. جابه‌جایی و حذف همخوان‌ها، استفاده نادرست از هجاها، آهنگ غیرمعمول در کلام، استفاده نادرست از دستور و حروف اضافه، مشکلات در مورد جمع اسم‌ها، استفاده نادرست در مورد کاربرد جملات مرکب در بین کودکان سالم و مبتلا به اختلال درخودماندگی مشاهده شد ولی در استفاده درست از آوا، منفی کردن افعال، صفات اشاره اختلاف معناداری گزارش نشد (۴). در بررسی یارمند و همکاران (۱۳۹۵) که با هدف بررسی رابطه بین تحریک سیستم عصبی آینه‌ای از طریق تقلید حرکتی عمدی و تقلید کلامی و رشد مهارت‌های درک زبان در کودکان اوتیستیک صورت گرفت به بررسی کودکان پنج تا هشت ساله با استفاده از یک مدل عملی برای بازیابی شرکت‌کنندگان پرداخت. این پژوهش بر اساس تحریک سیستم عصبی آینه‌ای از طریق تقلید حرکت عمدی و تقلید کلامی طراحی و در طی ۴۲ جلسه در مدت ۱۴ هفته انجام شد. در این پژوهش رشد مهارت‌های درک زبان قبل و بعد از مداخله با استفاده از آزمون TOLD P3 مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. این مطالعه نتیجه گرفت که تحریک سیستم عصبی آینه‌ای از طریق تقلید حرکتی عمدی و تقلید کلامی تأثیر مثبتی بر مهارت‌های زبانی کودکان اوتیستیک دارد و ارتباط کلامی آنها را تسهیل می‌کند (۵). شجاع رضوی و همکاران (۱۳۹۵) کودکان ۲ تا ۵ ساله فارسی زبان را مورد بررسی قرار دادند. در این بررسی بیان شده است که نظام مفهومی اساس فکر و عمل آدمی را می‌سازد، نظام مفهومی مبتنی بر استعاره می‌باشد. به همین منظور، ارزیابی زمان درک و کاربرد عبارات استعاری بدن‌مند۶۰ کودک ۵-۲ ساله بررسی شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که از سن دو سالگی، کودکان عبارات استعاری بدن‌مند را درک می‌کنند و این درک با با افزایش سن و علایق شناختی کودک بیشتر می‌گردد (۶). شجاع رضوی (۱۳۹۶) در بررسی دیگر عبارات استعاری بدن‌مند را از نظر درک و کاربرد در کودکان طبیعی و کودکان مبتلا به سندرم ویلیامز مورد مقایسه قرار داد. در این مطالعه با ارزیابی ده کودک طبیعی (۴/۵ تا ۵ ساله) و ده کودک دارای سندرم ویلیامز (در همان سن) با شیوهٔ پژوهش برگرفته از شیوهٔ Białecka-Pikul (۲۰۰۳) نشان داده شده است که سطح اول درک نسبی که همان شکل‌گیری ساختار استعاره است، برخوردارند (۷). کودکان دارای سندرم ویلیامز در تکمیل عبارات استعاری جاخالی بسیار خوب عمل می‌کنند و با تفاوت اندکی از کودکان طبیعی به پرسش‌ها پاسخ گفته‌اند. اما در تشخیص این‌همانی‌ها در آزمون کارت‌های دوتایی بسیار ضعیف‌تر از کودکان طبیعی عمل می‌کنند (۸). در بررسی موسوی و همکاران (۱۳۹۸) در زمینه استفاده از داستان‌های اجتماعی به منظور افزایش مهارت‌های اجتماعی کودکان دارای اختلال درخودماندگی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه

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

کنترل بود. دانش‌آموزان با اختلال طیف اتیسم ۸ تا ۱۱ سال از طریق نمونه‌گیری در دسترس به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. جلسات برای گروه آزمایش در ۳۵ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای و به مدت دو ماه و نیم اجرا شد؛ در حالی که گروه کنترل آموزش را دریافت نکرده و هر دو گروه از طریق پرسشنامه ارتباط اجتماعی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارزیابی شدند. استفاده از داستان‌های اجتماعی برای کودکان با اختلال طیف اتیسم تأثیر مثبتی بر روی ارتقاء مهارت‌های اجتماعی آنان داشت و در گروه دریافت‌کننده داستان‌های اجتماعی پیشرفت معنادارتری در مهارت‌های اجتماعی مشاهده شد. این نتایج نشان می‌دهند که داستان‌های اجتماعی می‌توانند روشی موثر برای تقویت مهارت‌های اجتماعی کودکان با این اختلال باشند (۹). در بررسی مهرآیین و همکاران (۱۳۹۹) نشان داده شده است که مطالعات مختلفی در زمینه استفاده از داستان در کودکان به منظور بهبود مهارت‌های ارتباطی اجتماعی کودکان دارای اختلال درخودماندگی با عملکرد بالا انجام شده است. در یکی از مطالعات انجام شده، تأثیر داستان‌های بومی‌شده کودکان بر مهارت‌های ارتباطی_اجتماعی کودکان دارای اختلال درخودماندگی با عملکرد بالا مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ۲۰ کودک اوتیستیک با عملکرد بالا در گروه آزمایش و ۲۰ کودک در گروه کنترل شرکت کردند. گروه آزمایش به مدت ۸ هفته با داستان‌های محلی کودکان آموزش دیدند، در حالی که گروه کنترل فقط به دریافت آموزش‌های متعارف ادامه دادند. پس از ۸ هفته، مهارت‌های ارتباط اجتماعی کودکان با استفاده از پرسشنامه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که داستان‌های بومی‌شده کودکان در بهبود مهارت‌های ارتباط اجتماعی کودکان دارای اختلال درخودماندگی با عملکرد بالا بسیار مؤثر است. کودکان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مهارت‌های ارتباط اجتماعی بهبود چشمگیری داشته‌اند (۱۰). در بررسی امانی بابادی و همکاران (۱۴۰۰) که در زمینه ارتقاء مهارت‌های ارتباط کلامی و غیرکلامی کودکان دارای اختلال درخودماندگی انجام شده است، تأثیر داستان‌های اجتماعی و تمرین‌های عملی بر بهبود مهارت‌های کلامی و غیرکلامی کودکان دارای معلولیت مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ۴۰ کودک دارای اختلال در دو گروه آزمایش و کنترل شرکت کردند. گروه آزمایش به مدت ۸ هفته با داستان‌های اجتماعی دیداری_شنیداری و تمرین‌های عمل‌گرایانه و گروه کنترل فقط با تمرین‌های عمل‌گرایانه آموزش دیدند. پس از ۸ هفته، مهارت‌های ارتباطی کودکان با استفاده از پرسشنامه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که داستان‌های اجتماعی دیداری_شنیداری و تمرین‌های عملی منجر به بهبود مهارت‌های ارتباط کلامی و غیرکلامی کودکان دارای اختلال درخودماندگی شده است. در مقایسه با گروه کنترل، کودکان گروه آزمایش در مهارت‌های ارتباط کلامی و غیرکلامی بهبود معناداری داشتند. بنابراین، بر اساس نتایج این پژوهش، استفاده از جلسات اجتماعی و شنیداری و تمرین‌های شناختی می‌تواند به عنوان روشی برای بهبود مهارت‌های ارتباط کلامی و غیرکلامی کودکان دارای اختلال درخودماندگی مورد استفاده قرار گیرد (۱۱). در مطالعه Stringfield و همکاران (۲۰۱۱) به سه پسر ابتدایی دارای اختلال درخودماندگی با عملکرد بالا آموزش داده شد که از یک سازمان‌دهنده گرافیکی به عنوان ابزار زبانی استفاده کنند. نتایج نشان می‌دهد که نقشه داستان ممکن است یک سازمان‌دهنده گرافیکی مفید برای معلمان مدارس ابتدایی باشد که کودکانی در کلاس‌های خود دارند (۱۲). در مطالعه Roux و همکاران (۲۰۱۵) نشان داده شده است که آیا آموزش درک مطلب صریح برای دانش‌آموزان دارای اختلال درخودماندگی با عملکرد بالا مرتبط است یا خیر؟ چهل و پنج دانش‌آموز به طور تصادفی در دو شرایط کنترل و مداخله قرار گرفتند. کودکانی که به شرایط مداخله اختصاص داده شده بودند، آموزش‌هایی را در مورد واژگان، شناسایی ایده اصلی و ساختار متن دریافت کردند. در مقایسه با همسالان خود در شرایط کنترل، دانش‌آموزان در شرایط مداخله بهبود بیشتری در یک ساختار درک مطلب نشان دادند (۱۳). در بررسی Carriedo و همکاران (۲۰۱۶) تحلیل تاثیر استدلال کلامی بر در درک استعاره در شرکت‌کنندگان ۱۱ تا ۱۵ ساله در مقایسه با بزرگسالان صورت گرفت. سه گروه از شرکت‌کنندگان، ۱۱ ساله، ۱۵ ساله و بزرگسالان جوان، در تکالیف استدلال کلامی_قیاسی مورد ارزیابی قرارگرفتند. این نتایج منعکس‌کننده آن بود که برای تفسیر بهتر لازم است تا استعاره آشناتر باشد. برای بررسی تاثیر نوع استعاره لازم است تا پژوهش‌های کامل‌تری انجام گردد (۱۴). Pouscoulous و Tomasello (۲۰۱۹) با هدف ارزیابی ظرفیت‌های شناختی کودکان در درک استعاره‌ها در کودکان ۳ ساله و ارزیابی این موضوع که چگونه کودکان با استعاره‌های جدید سر و کار پیدا می‌کنند، بر اساس یک الگوی انتخاب رفتاری، کودک را در یک بازی، شرکت داده و از کودک خواستند تا یکی از دو مورد عبارت استعاری را که بازی به آنها اشاره می‌کند، به آزمایشگر گزارش بدهند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کودکان ۳ ساله قادر به درک استعاره‌های جدیدی هستند که متناسب با واژگان و دانش جهانی آنها است (۱۵). در مطالعه Di Paola و همکاران (۲۰۱۹) با هدف به اشتراک گذاشتن سهم نام‌گذاری جایگزین و ادراک قیاسی در توسعه درک استعاره، با استفاده از یک الگوی یکسان‌سازی تطابق تصاویر،

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

کودکان ۳ و ۴ ساله را در سه آزمون قرار داده‌اند: نتایج نشان داده است که کودکان با نام‌گذاری جایگزین بهتر و توانایی‌های قیاسی در خور توجهی در درک استعاره از خود نشان می‌دهند (۱۶). در بررسی Lee و همکاران (۲۰۱۹) با هدف از این مطالعه بررسی تأثیر یک روش آموزشی بر کسب و تعمیم درک استعاری کودکان دارای اختلال درخودماندگی بود. نتایج نشان داد که آموزش در ایجاد درک استعاری از استعاره‌های هدف مؤثر است. درک تعمیم‌یافته به استعاره‌های آموزش داده نشده برای دو دانش‌آموزی که مطالعه را به پایان رساندند اتفاق افتاد و همه استعاره‌ها به مدت دو ماه پس از آموزش در سطح نسبتاً بالایی حفظ شدند (۱۷). در بررسی Gladfelter و همکاران (۲۰۲۰) میزان درک محتواهای بصری و کلامی در کودکان درخودمانده، دارای اختلال رشدی زبان و مورد مقایسه قرار گرفت. ویژگی‌های درک توسط ۳۶ کودک مدرسه‌ای (۱۲ کودک درخودمانده، ۱۲ کودک دارای اختلال رشد زبان و ۱۲ کودک سالم) مقایسه شد. کودکان درخودمانده و دارای اختلال رشدزبانی هیچ تفاوتی را در درک محتوای ارائه شده به صورت شنیداری یا دیداری و یا طریق هر دو روش ترکیبی نشان ندادند. برای بررسی اختلال رشد زبانی، اطلاعات معنایی ارائه شده به صورت دیداری، چه به صورت مجزا و چه همراه با ورودی شنیداری، قابل یادگیری بود. همچنین، تقویت ورودی ترکیبی دیداری_شنیداری به نظر می‌رسد که یادگیری معنایی را در طول زمان افزایش دهد (۱۸). در بررسی Schaeffer و همکاران (۲۰۲۳) این مطالعه به بررسی دامنه‌ها، پروفایل‌ها و شرایط همزمان زبان در افراد دارای اختلال درخودماندگی می‌پردازد. زبان یکی از اصلی‌ترین مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی است و برای افراد دارای اختلال درخودماندگی می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. در این مطالعه، پژوهشگران به بررسی ابعاد مختلف زبان در افراد دارای اختلال درخودماندگی پرداخته‌اند، از جمله سطح واژگان، گرامر، پردازش جمله و فهم بینایی. همچنین، پروفایل‌های زبانی مختلف در افراد دارای اختلال درخودماندگی مورد بررسی قرار گرفته است، از جمله زبان منطقی، زبان بصری، زبان اجتماعی و زبان خاص. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افراد دارای اختلال درخودماندگی دارای مشکلات مختلف در زبان هستند، از جمله محدودیت در دامنه واژگان، ناهماهنگی در گرامر، مشکلات در پردازش جمله. شناخت دقیق‌تر و بیشتر در مورد مشکلات و پروفایل‌های زبانی در این افراد می‌تواند به عنوان یک ابزار مفید برای تشخیص و درمان اختلال درخودماندگی و بهبود توانایی‌های زبانی آنها باشد (۱۹). در بررسی Davidson و Fleming (۲۰۲۳) نشان داده شده است که این مطالعه به بررسی اثربخشی روش‌های دیداری، شنیداری و نوشتاری بر درک داستان در کودکان با و بدون اختلال درخودماندگی می‌پردازد. درک داستان یکی از مهمترین مهارت‌های زبانی است که برای کودکان دارای اختلال درخودماندگی می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. در این مطالعه، ۴۸ کودک دارای اختلال درخودماندگی و ۴۸ کودک سالم شرکت کردند. آنها به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند: گروه دیداری، گروه شنیداری و گروه نوشتاری. در هر گروه، کودکان به داستانی با عنوان "روباه و خرگوش" گوش دادند، آن را خواندند یا تصویر آن را دیدند و سپس سوالات مربوط به داستان را پاسخ دادند. نتایج نشان داد که در هر دو گروه دارای اختلال درخودماندگی و کودکان سالم، روش دیداری بهترین عملکرد را در نظارت بر درک داستان داشت (۲۰).

با توجه به عدم وجود وسایل آموزشی مناسب برای کودکان درخودمانده استفاده از داستان‌های مشارکتی در چارچوب پژوهش حاضر می‌تواند دسترسی به یک ابزار آموزشی جدید و مؤثر برای کودکان درخودمانده فراهم کند. این داستان‌ها به صورت تعاملی و جذاب طراحی شده‌اند تا به کودکان درخودمانده کمک کنند مفاهیم شناختی و استعاری را درک کنند و از آنها بهره‌برداری نمایند. فرض نگارنده بر آن است که با استفاده از این روش، کودکان درخودمانده می‌توانند بهبود قابل توجهی در دانش شناختی خود داشته باشند و با استفاده از داستان‌های مشارکتی، مفاهیم پیچیده‌تر را درک کرده و به آنها در تعامل با افراد و درک کلام دیگران کمک کنند. علاوه بر کودکان درخودمانده، این روش می‌تواند برای کمک به دیگر افرادی که با مشکلات درک استعاره و دانش شناختی مواجه هستند نیز مؤثر باشد. از این چارچوب و ساختار درمانی می‌توان در تدریس و مشاوره بهره برد و استفاده از داستان‌ها و استعاره‌های متنوع را در مفاهیم شناختی دیگر نیز به کار برد. پژوهش حاضر به طراحی و بررسی اثربخشی برنامه داستان‌خوانی مشارکتی در ارتقای درک مفاهیم انتزاعی با استفاده از داستان‌های استعاری بدن‌مند برای کودکان درخودمانده با عملکرد بالا می‌پردازد. این پژوهش می‌تواند به توسعه نظریه‌ها و مدل‌های زبانی_شناختی مرتبط با استعاره و مفاهیم انتزاعی کودکان کمک کرده و نقش آن در شکل‌گیری زبان و ارتباطات کودکان را جهت دهد. به طور کلی، پژوهش حاضر با تأکید بر داستان‌خوانی مشارکتی و استفاده از داستان‌های استعاری بدن‌مند، به ارتقای درک مفاهیم انتزاعی در کودکان درخودمانده با عملکرد بالا می‌پردازد.

روش کار

هدف این پژوهش، استخراج و آموزش داستان‌هایی حاوی استعاره‌های بدن‌مند است که از طریق برنامه داستان‌خوانی مشارکتی جهت ارتقای

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

درک استعاری در کودکان سه تا پنج ساله دارای اختلال درخودماندگی در یک مدل مطالعه شبه تجربی به کار گرفته شده است. طراحی برنامه داستان‌خوانی مشارکتی ابتدا به عنوان ابزاری از طرف زمانی و همکاران (۱۳۹۸) ارائه گردیده است. در مطالعه حاضر، ارتقای درک استعاره‌های بدن‌مند (رنگ، شکل، اندازه، سرعت، صدا، بو، لامسه، مزه، اشیا و حرکت) از طریق داستان‌خوانی مشارکتی (با ارائه داستان‌هایی با عبارات بدن‌مند) و تکنیک خواندن‌های مکرر داستان و تکرار داستان استفاده گردید. قبل و بعد از داستان‌خوانی و ۴۰ روز پس از پایان مداخله، از همه کودکان (گروه کنترل و گروه مداخله در گروه‌های سه تا چهار سال و چهار تا پنج ساله دارای درخودماندگی) آزمون گرفته شده است. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA)، آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر و تست خی‌دو (Chi^2) در نرم‌افزار SPSS-24 تحلیل شده‌اند.

جهت تهیه داستان‌های استعاری برای برنامه داستان‌خوانی مشارکتی، ابتدا به بررسی کتب موجود در کتابخانه کانون پروش فکری کودکان مراجعه شد. با توجه به بررسی پژوهشگر، داستان‌هایی مرتبط و هدف‌مند با موضوع استعاره‌های بدن‌مند پیدا نشد و لذا پژوهشگر با مشورت از متخصصان در حوزه ادبیات و روان‌شناسی و زبان‌شناسی و با توجه به اهداف پژوهش، داستان‌هایی در گروه سنی الف (گروه سنی ۵-۳ سال) حاوی عبارت استعاری طراحی نمود. عبارات استعاری بدن‌مند از آزمون درک استعاره بدن‌مند استخراج شد. سپس به ازای ده موضوع بدن‌مند برای عبارات استعاری بدن‌مند بر اساس آزمون درک استعاره بدن‌مند (شجاع رضوی، ۱۳۹۵)، دو داستان طراحی گردید و طی مراحلی مورد بررسی صاحب‌نظران قرار گرفت (۶). داستان‌ها از منظر آشنا بودن عبارت، بسامد بسیار، تفسیرپذیری راحت، ملموس بودن برای کودکان و قابل درک بودن برای کودکان، ظرفیت عاطفی و شفافیت انتخاب شدند. برای رسیدن به این که داستان استعاری انتخاب شده دارای طیف معقولی از درجه دشواری باشد، معیار لیکرتی (بسیار غیر محتمل ۱ تا بسیار محتمل ۷) در نظر گرفته شد. پس از تایید، داستان‌ها برای مطالعه پایلوت مورد استفاده قرار گرفتند. ابتدا مجموعه داستان‌ها روی ۱۰ کودک درخودمانده پایلوت شد. کودکان جهت انجام مطالعه پایلوت از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به شیوه تصادفی در دو گروه جایگزین شدند. شرکت‌کنندگان به صورت انفرادی و تصادفی انتخاب شدند. جامعه آماری این پژوهش کودکان فارسی زبان کلینیک‌های درمانی در سطح شهر تهران در سال ۱۴۰۱ بود که پس از هماهنگی با مدیریت آنها بر اساس آزمون وکسلر بخش کلامی وضعیت زبانی کودک بررسی شد و در صورت داشتن نمره قابل قبول وارد مطالعه شدند. در این مرحله از پژوهش، آزمون‌شونده‌ها شامل ۵ درخودمانده با عملکرد بالا (۵-۳ سال) بودند. محل اجرای آزمون پایلوت یکی از اتاق‌های کلینیک بود. هر آزمودنی به صورت انفرادی مورد آزمون قرار می‌گرفت.

در این بررسی، داستان‌های تایید شده و هنجارشده به منظور استفاده در مرحله اصلی بر اساس داستان‌خوانی مشارکتی استفاده شدند. داستان‌خوانی مشارکتی تکنیکی مبتنی بر بلندخوانی داستان است. خواندن مشارکتی، روشی است تعاملی و هدف‌مند که در این تکنیک فرد بزرگسال داستانی را برای یک یا چند کودک خوانده و در حین خواندن، از روش‌های متنوعی استفاده می‌کند.

داستان‌ها با روش داستان‌خوانی مشارکتی به شیوه زیر اجرا شدند:

طبق مطالعه شجاع رضوی (۱۳۹۵) (۶) کودکان از نظر درک بدن‌مندی استعاره مزه را با بیش‌ترین امتیاز و استعاره صدا با کم‌ترین امتیاز درک کرده‌اند، لذا در طراحی جلسات از رویکرد زیر بهره گرفته شد:

جلسه ۱: موضوع "مزه"، جلسه ۲: موضوع "رنگ"، جلسه ۳: موضوع "بو"، جلسه ۴: موضوع "اندازه"، جلسه ۵: موضوع "سرعت"، جلسه ۶: موضوع "شکل"، جلسه ۷: موضوع "حرکت"، جلسه ۸: موضوع "اشیاء"، جلسه ۹: موضوع "لمس" و جلسه ۱۰: موضوع "صدا".

انتخاب شرکت‌کنندگان پس از هماهنگی‌های مربوطه و اخذ رضایت، به صورت زیر بوده است:

کودکان دارای اختلال درخودماندگی از مناطق یک، پنج و هفده انتخاب شدند و به صورت به شکل همتا همتا در دو گروه تقسیم شدند (جدول ۱):

- کودکان دارای اختلال درخودماندگی در گروه مداخله.
- کودکان مبتلا به اختلال درخودماندگی در گروه کنترل.

جدول ۱. تعداد آزمودنی‌های پژوهش به تفکیک سن و جنس

آزمودنی‌ها		۳ تا ۴ ساله	۴ تا ۵ ساله	مجموع
درخودمانده	دختر	۵	۵	۱۰
	پسر	۵	۵	۱۰
مجموع		۱۰	۱۰	۲۰

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

۲۰ آزمودنی حاضر در پژوهش به طور مساوی (دختر و پسر)، انتخاب شدند. دو کلینیک از مناطق یک، پنج و هفده شهر تهران برای انجام این پژوهش انتخاب شد. میزان درک استعاری در کودکان ۴-۳ ساله با تبدیل میزان لیکرتی به درصد، در حدود۵۰ درصد می‌باشد (p_1)، پژوهشگر طبق مطالعه پایلوت و با استفاده از مداخله داستان‌خوانی مشارکتی این مقدار را به میزان ۸۰ درصد ارتقا داد (p_1)، لذا برا ساس فرمول "مقایسه دو نسبت مربوط به یک صفت کیفی از دو جامعه مستقل" و بر اساس پارامترهای درج شده در ذیل میزان حجم نمونه در نظر گرفته شده در هر گروه ۱۰ نفر و در کل ۲۰ کودک در نظر گرفته شده است. در این مطالعه برای تعیین حجم نمونه، دو مقدار آلفا و بتا که به ترتیب نشان‌دهنده سطح توجه خطاهای نوع ۱ و نوع ۲ در آزمون فرضیه در نظر گرفته شد. مقدار آلفا (α) با احتمال خطا در نوع ۱ مرتبط است. سطح آلفا، نشان می‌دهد در صورت عدم وجود تفاوت واقعی، فرض صفر رد خواهد شد. در اینجا، آلفا برابر با ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است. مقدار $Z_{1-\alpha/2}$ نیز به عنوان مقدار معادل در توزیع نرمال استفاده می‌شود. بر اساس جدول توزیع نرمال استاندارد، $Z_{1-\alpha/2}$ برابر با ۱/۹۶۱ است. این مقدار برای محاسبه بازه اطمینان در تحلیل آماری استفاده می‌شود. مقدار بتا (β) به احتمال خطا در نوع ۲ مرتبط است. این مقدار نشان‌می‌دهد که تفاوتی وجود ندارد و فرض صفر قابل قبول خواهد بود. مقدار بتا برابر با ۰/۲ در نظر گرفته شده است. مقدار $Z_{1-\beta}$ نیز مقدار معادل در توزیع نرمال استاندارد است و بر اساس جدول توزیع نرمال، $Z_{1-\beta}$ برابر با ۰/۸۴۱ است. پرسشنامه وکسلر بخش کلامی وضعیت زبانی کودک یک ابزار ارزیابی است که برای سنجش مهارت‌های زبانی و گفتاری کودکان استفاده شد. این پرسشنامه توسط وکسلر توسعه داده شده و برای کودکان چهار تا شش سالگی مناسب است. در این پژوهش به منظور انتخاب بهتر کودکان استفاده شد. در طی ۱۰ جلسه داستان‌خوانی آزمون بدن‌مند با ارائه کارت‌های آزمون بدن‌مند شجاع رضوی و همکاران (۱۳۹۵) (۶) از کودکان در گروه‌ها قبل و بعد از ارائه داستان گرفته شد. در آزمون درک و کاربرد عبارات استعاری بدن‌مند شجاع رضوی و همکاران (۱۳۹۵) عروسک سخن‌گو دو عکس به کودک نشان داده و به کودک می‌گفت: "وای تو گل سرخ هستی؟" (تصویر ۱) و کودک مورد آزمون سؤال عروسک را پاسخ می‌داد. پاسخ‌های کودکان در جواب‌دهی و اظهارنظر درباره تصاویر متنوع بود (۶). بدین ترتیب به پاسخ هر کودک که مبین دانش و شناخت او از جهان بود امتیازاتی داده شد. پاسخ‌های کودکان شامل توصیف کودک یا گل سرخ، توصیف رنگ لباس، تصویرسازی لباس بر اساس گل سرخ، یا اشاره به تشابه بین لباس کودک و گل سرخ بود (تصویر ۲). تمامی عبارات استعاری بدن‌مند به همین شیوه از کودکان پرسیده شد و نحوه امتیازدهی به پاسخ کودکان نیز بر اساس پژوهش شجاع رضوی و همکاران (۱۳۹۵) در (جدول ۲) صورت گرفت (۶).

جدول ۲. نحوه امتیازدهی به پاسخ کودکان

امتیاز ۴	امتیاز ۳	امتیاز ۲	امتیاز ۱	امتیاز ۰
کاربرد کامل عبارت استعاری به همراه وجه شبه (لباس این بچه مثل گل قرمز است)، این بچه گل قرمز است.	کاربرد ناقص عبارت استعاری (این بچه مثل گل لباس پوشیده است)	درک کامل طرح شباهت موردنظر (بچه لباس قرمز دارد گل قرمز است)	درک ناقص طرح موضوع (این بچه است آن گل است)	کودک هیچ پاسخی نمی‌دهد (سکوت)

تصویر ۱. پرسیدن سوال وجه شبه

تصویر ۲. بررسی پاسخ عبارت استعاری

در این پژوهش، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است. به منظور مقایسه نتایج قبل، بعد و پیگیری بعد (از ۴۰ روز) از اجرای برنامه داستان‌خوانی مشارکتی، از آزمون ویلکاکسون استفاده شده است. از تحلیل کوواریانس اندازه‌گیری‌ها به منظور بررسی

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

داده‌های ناپارامتریک استفاده شد. در نهایت، به منظور بررسی رابطه بین دو متغیر کیفی آزمون مورد نظر، از آزمون کای‌دو (Chi-square) استفاده شده است. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

هدف اصلی این پژوهش طراحی و اجرای برنامه داستان‌خوانی مشارکتی به منظور درک مفهوم انتزاعی استعاره‌های بدن‌مند در کودکان درخودمانده با عملکرد بالا (درخودمانده) در گروه سنی سه تا پنج سال بود. امیتازات لیکرتی (جدول ۳) و میانگین درصدهای امتیازات (نمودار ۱) آزمون درک استعاره‌های بدن‌مند در ده جزء، استفاده شد. در ارزیابی پایداری اثرات مداخله موارد پس‌آزمون، تمام آزمون با گذشت ۴۰ روز پس از دریافت مداخله داستان‌خوانی مشارکتی، از همه آزمودنی‌ها گرفته شد. در دو گروه دختران و پسران در گروه‌های درخودمانده با عملکرد بالا، فرض صفر این‌گونه در نظر گرفته شد که؛ امتیازات پسران و دختران سه تا پنج سال در گروه‌های درخودمانده یکسان بوده است. در بررسی آماری اولیه امتیازات آزمون‌های درک استعاره‌های بدن‌مند (شجاع رضوی و همکاران، ۱۳۹۵) (۶)، در دو گروه دختر و پسر شرکت‌کننده، به دلیل وجود سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵، فرض صفر) تأیید شد. یعنی جنسیت در امتیازات آزمون‌ها تاثیری نداشته و دو جنس در امتیازات آزمون‌های مذکور با هم تفاوت معنادار ندارند، لذا این مطالعه نتیجه‌گیری و آماری در ارزیابی نتایج آزمون‌های مذکور در دو گروه دختران و پسران ارائه نکرده است. همچنین در متغیرهای سن، جنس، سطح سواد، تحصیلات و درآمد والدین در گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معناداری دیده نشد، لذا این مطالعه نتیجه‌گیری و آماری در ارزیابی نتایج آزمون‌های مذکور برای این متغیرها ارائه نکرده است. با توجه به نتایج و طبق آزمون‌های آماری، در تمام آزمون‌ها، نمرات پیش‌آزمون برای درک استعاره بدن‌مند در گروه‌های مورد بررسی بدون داشتن اختلاف معنادار در آزمون‌های آماری بوده است. در همه آزمون‌های مورد بررسی در پس‌آزمون در گروه‌های دریافت‌کننده مداخله داستان‌خوانی مشارکتی کودکان درخودمانده در دو گروه سه تا چهار ساله و چهار تا پنج ساله سطح معناداری آزمون (۰/۰۰۰۱) کوچکتر از ۰/۰۵ است. این یعنی عملکرد آزمودنی‌های درخودمانده با عملکرد بالا پس از دریافت مداخله داستان‌خوانی مشارکتی در آزمون مربوط به درک استعاره بدن‌مند به نسبت قبل از دریافت مداخله و به نسبت در گروه بدون دریافت برنامه مداخله‌ای به صورت معنادار بالاتر گزارش شده است. همچنین امتیازات آزمون درک استعاره بدن‌مند در گروه کودکان چهار تا پنج ساله به نسبت سه تا چهار ساله به صورت معناداری (۰/۰۰۰۱) بهتر بوده است. نتایج آزمون پیگیری (با گذشت ۴۰ روز پس از مداخله) نیز موید موفقیت برنامه است.

جدول ۳. امتیازات لیکرتی درک استعاره‌های بدن‌مند در پاسخ به مداخله داستان‌خوانی مشارکتی در آزمودنی‌های مورد بررسی

موضوع مداخله داستان‌خوانی مشارکتی	گروه	درخودمانده			
	سن	چهار تا پنج ساله		سه تا چهار ساله	
	مرحله	بدون مداخله	مداخله	بدون مداخله	مداخله
استعاره مزه خوب مثل شیرینی	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳
استعاره مزه بد مثل شربت تلخ	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۲/۸
استعاره رنگ قرمزمثل گل سرخ	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۲/۸
استعاره رنگ سبز مثل چمن	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳

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

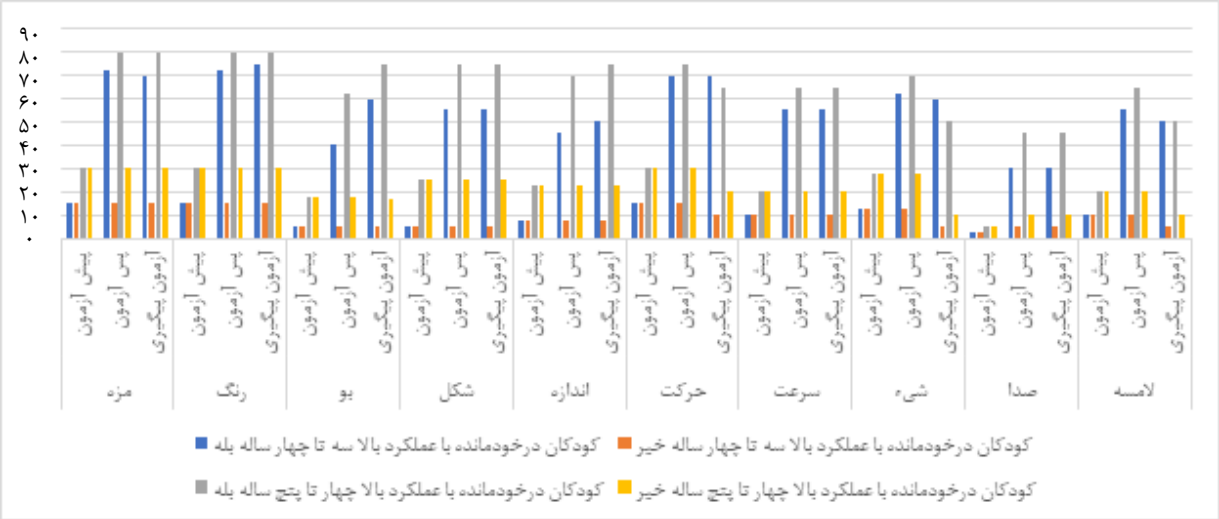
موضوع مداخله داستان‌خوانی مشارکتی	گروه	درخودمانده			
	سن	چهار تا پنج ساله		سه تا چهار ساله	
	مرحله	بدون مداخله	مداخله	بدون مداخله	مداخله
استعاره بوی بد مثل آشغال	پیش‌آزمون	۰/۶	۰/۶	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۶	۲/۴	۰/۲	۱/۶
استعاره بوی خوب مثل بوی گل	پیش‌آزمون	۰/۸	۰/۸	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۸	۲/۶	۰/۲	۱/۶
استعاره شکل خم و راست مثل خمیر	پیش‌آزمون	۱	۱	۰/۴	۰/۴
	پس‌آزمون	۱	۳	۰/۴	۲/۴
استعاره شکل صاف مثل خط‌کش	پیش‌آزمون	۱	۱	۰/۴	۰/۴
	پس‌آزمون	۱	۳	۰/۴	۲
استعاره اندازه لاغر مثل مداد	پیش‌آزمون	۰/۸	۰/۸	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۸	۲/۶	۰/۲	۱/۶
استعاره اندازه چاق مثل بشکه	پیش‌آزمون	۱	۱	۰/۴	۰/۴
	پس‌آزمون	۱	۳	۰/۴	۲
استعاره پریدن مثل گنجشک	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳
استعاره حرکت خزیدن مثل کرم	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳
استعاره سرعت آهسته مثل لاک‌پشت	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳
استعاره حرکت تند مثل باد	پیش‌آزمون	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۴	۲	۰/۲	۱/۴
استعاره شیء	پیش‌آزمون	۱	۱	۰/۴	۰/۴
	پس‌آزمون	۱	۳	۰/۴	۲
استعاره کلاه بر سر مثل پلیس	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳
استعاره صدا	پیش‌آزمون	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۴	۱/۸	۰/۲	۱/۲

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

موضوع مداخله داستان‌خوانی مشارکتی	گروه	درخودمانده			
	سن	چهار تا پنج ساله		سه تا چهار ساله	
	مرحله	بدون مداخله	مداخله	بدون مداخله	مداخله
استعاره صدای جیغ مثل صدای بوق	پیش‌آزمون	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۴	۱/۸	۰/۲	۱/۲
استعاره نرم مثل گربه	پیش‌آزمون	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۲
	پس‌آزمون	۰/۴	۲	۰/۲	۱/۴
تیغ تیغی مثل کاکتوس	پیش‌آزمون	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۰/۶
	پس‌آزمون	۱/۲	۳/۲	۰/۶	۳

کودکان سه تا چهار ساله درخودمانده در گروه با دریافت مداخله، درصد درک استعاره مزه در پیش‌آزمون (۱۵ درصد) و در پس‌آزمون (۷۲/۵ درصد)، درصد درک استعاره رنگ در پیش‌آزمون (۱۵ درصد) و در پس‌آزمون (۷۲/۵ درصد)، درصد درک استعاره بو در پیش‌آزمون (۵ درصد) و در پس‌آزمون (۴۰ درصد)، درصد درک استعاره شکل در پیش‌آزمون (۱۰ درصد) و در پس‌آزمون (۵۵ درصد)، درصد درک استعاره اندازه در پیش‌آزمون (۷/۵ درصد) و در پس‌آزمون (۴۵ درصد)، درصد درک استعاره حرکت در پیش‌آزمون (۱۵ درصد) و در پس‌آزمون (۷۰ درصد)، درصد درک استعاره سرعت در پیش‌آزمون (۱۰ درصد) و در پس‌آزمون (۵۵ درصد)، درصد درک استعاره شیء در پیش‌آزمون (۱۲/۵ درصد) و در پس‌آزمون (۶۲/۵ درصد)، درصد درک استعاره صدا در پیش‌آزمون (۲/۵ درصد) و در پس‌آزمون (۳۰ درصد)، درصد درک استعاره لامسه در پیش‌آزمون (۱۰ درصد) و در پس‌آزمون (۵۵ درصد) گزارش شد.

در کودکان چهار تا پنج ساله درخودمانده در گروه با دریافت مداخله، درصد درک استعاره مزه در پیش‌آزمون (۳۰ درصد) و در پس‌آزمون (۸۰ درصد)، درصد درک استعاره رنگ در پیش‌آزمون (۳۰ درصد) و در پس‌آزمون (۸۰ درصد)، درصد درک استعاره بو در پیش‌آزمون (۱۷/۵ درصد) و در پس‌آزمون (۶۲/۵ درصد)، درصد درک استعاره شکل در پیش‌آزمون (۲۵ درصد) و در پس‌آزمون (۷۵ درصد)، درصد درک استعاره اندازه در پیش‌آزمون (۲۲/۵ درصد) و در پس‌آزمون (۷۰ درصد)، درصد درک استعاره حرکت در پیش‌آزمون (۳۰ درصد) و در پس‌آزمون (۷۵ درصد)، درصد درک استعاره سرعت در پیش‌آزمون (۲۰ درصد) و در پس‌آزمون (۶۵ درصد)، درصد درک استعاره شیء در پیش‌آزمون (۲۷/۵ درصد) و در پس‌آزمون (۷۰ درصد)، درصد درک استعاره صدا در پیش‌آزمون (۵ درصد) و در پس‌آزمون (۴۵ درصد)، درصد درک استعاره لامسه و در پیش‌آزمون (۲۰ درصد) و در پس‌آزمون (۶۵ درصد) گزارش‌شد.



نمودار ۱. میانگین درصدهای امتیازات آزمون درک استعاره‌های بدن‌مند در کودکان درخودمانده با عملکرد بالا

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

نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری با اندازه‌گیری مکرر در ارزیابی اثربخشی قبل و پس و در زمان پیگیری به دنبال اجرای مداخله برنامه داستان‌خوانی مشارکتی در کودکان درخودمانده با عملکرد بالا در همه آزمون‌ها ارائه شده است. این روش آماری، در ارزیابی اندازه‌گیری‌های مکرر است که در ارزیابی تغییرات مؤلفه‌ها در طول زمان و تحلیل ارتباط بین گروه‌ها با در نظر گرفتن متغیرهای کنترلی (کوواریانس) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات مؤلفه‌ها در طول زمان معنادار بوده و بین گروه‌های در خودمانده از نظر امتیازات تمام آزمون‌ها با دریافت مداخله داستان‌خوانی مشارکتی تفاوت معنادار وجود دارد. این نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای وابسته (مؤلفه‌ها) در طول زمان تغییر کرده‌اند و این تغییرات معنادار است (۰/۰۰۰۱). برای استعاره مزه: آزمون تحلیل واریانس با F=۵۵/۸۰۵ و آزمون‌های لامبدای ویلکز، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با مقادیر مشخص شده انجام شده و تمامی آنها نتیجه معناداری بر اساس سطح معناداری P=۰/۰۰۰۱ داشته‌اند. استعاره رنگ: همانند مزه F=۲۰۰/۳۶۹ و مقادیر لامبدای ویلکز، هتلینگ و ریشه روی که همگی نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را نشان می‌دهند. استعاره بو: با F=۱۱۹/۴۹۰ و مقادیر لامبدا و آزمون‌های دیگر که نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را تأیید می‌کنند. در مورد استعاره شکل: آزمون تحلیل واریانس باF=۲۷/ ۸۴۸ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۲۱۲/۰، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۷۱۳/۳ انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را نشان می‌دهند. در مورد استعاره اندازه: آزمون تحلیل واریانس با F=۵۳/۸۵۲ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۰/۱۲۲، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۱۸/۷ انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را نشان می‌دهند. در مورد استعاره حرکت: آزمون تحلیل واریانس با F=۲۰/۱۹۹ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۰/۲۷۱، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۲/۶۹۳ انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را نشان می‌دهند. در مورد استعاره سرعت: آزمون تحلیل واریانس با F=۱۵/۳۸۰ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۰/۳۲۸، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۲/۰۵۱ انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را نشان می‌دهند. در مورد استعاره شیء: آزمون تحلیل واریانس با F=۲۴/۱۰۳ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۰/۲۳۷، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۳/۲۱۴ انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۰۱ را نشان می‌دهند. در مورد استعاره صدا: آزمون تحلیل واریانس با F=۱۱/۶۱۰ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۰/۳۹۲، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۱/۵۴۸انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۱ را نشان می‌دهند. در مورد استعاره لامسه: آزمون تحلیل واریانس با F=۹/۵۵۷ و آزمون‌های لامبدای ویلکز با ۰/۶۲۶، هتلینگ و بزرگترین ریشه روی با ۰/۵۹۷ انجام شده و نتیجه معنادار P=۰/۰۰۷ را نشان می‌دهند.

بحث

بر اساس پرسش‌های پژوهش و فرضیات مطرح شده، داده‌های جمع‌آوری شده تجزیه و تحلیل می‌شوند تا به پاسخ‌های مورد نظر دست یافته شود و میزان تأثیر برنامه داستان‌خوانی مشارکتی بر درک استعاره‌های بدن‌مند بر اساس آزمون درک استعاره‌های بدن‌مند (شجاع رضوی و همکاران، ۱۳۹۵) (۶) در کودکان دارای اختلال درخودماندگی با عملکرد بالا در سن سه تا پنج سال مورد ارزیابی قرار گیرد. مداخله داستان‌خوانی مشارکتی بر اساس نتایج توانسته است بهبود در درک و شناخت کودکان در مورد شباهت‌ها را به همراه داشته باشد. این بهبود می‌تواند در کاهش اختلال درخودرماندگی کودکان در گروه سنی ۳ تا ۵ سال نقش موثری داشته باشد. با دست‌یابی به مهارت‌های بهتر در شناخت شباهت‌ها، کودکان می‌توانند بهتر اشیاء و مفاهیم مختلف را تمییز دهند و در درک این همانی‌ها موفق باشند. با توجه به تحلیل نتایج، مشخص شده است که کودکان در گروه سنی ۳ تا ۴ سال با مشکلاتی در درک و شناخت شباهت‌ها روبه‌رو هستند و به طور معناداری کمتر از کودکان گروه سنی ۴ تا ۵ سال عملکرد دارند. این نتیجه نشان می‌دهد که سن نیز عامل موثری در تکمیل و بهبود درک شناختی می‌باشد. در ادامه، نتایج نشان می‌دهند که پس از دریافت مداخله داستان‌خوانی مشارکتی، شاخص شباهت در تمامی موارد در گروه مداخله افزایش یافته است. این نتیجه نشان می‌دهد که استفاده از داستان‌خوانی مشارکتی می‌تواند بهبود در درک و شناخت کودکان به همراه داشته باشد. به عبارت دیگر، کودکان پس از مداخله داستان‌خوانی مشارکتی قادر به بهترین برقراری ارتباط بین اشیاء و مفاهیم متفاوت هستند و این مداخله مهارت‌های درک شباهت را بهبود می‌بخشد. در مورد استعاره‌ها، نتایج نشان می‌دهند که پس از مداخله داستان‌خوانی مشارکتی، بهبود قابل توجهی در استعاره‌های مزه، بو و رنگ گزارش شده است. این نتایج نشان می‌دهند که کودکان پس از مداخله داستان‌خوانی مشارکتی، توانایی بهتری در درک و شناخت استعاره‌های مرتبط با مزه، بو و رنگ دارند. اما باید توجه داشت که استعاره‌های لامسه، شکل، صدا، حرکت و سرعت کمترین تأثیر را از دریافت مداخله داشته‌اند، یعنی کودکان هنوز نیاز به توسعه مهارت‌های درک و شناخت استعاره‌های این دسته را دارند. به طور کلی، تحلیل نشان می‌دهد که مداخله داستان‌خوانی مشارکتی در گروه سنی ۳ تا ۵ سال، می‌تواند بهبود درخودماندگی کودکان را ایجاد کند. بر اساس تحلیل نتایج، مشخص شده است که کودکان گروه سنی ۳ تا ۴ سال با مشکلاتی درخودماندگی روبه‌رو هستند و به طور معناداری کمتر از کودکان گروه

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

سنی ۴ تا ۵ سال در درک و شناخت شباهت‌ها عملکرد دارند.

پژوهش حاضر از یک‌سو همسو با پژوهش زمانی و همکاران (۱۳۹۸) است که نشان دادند، داستان‌خوانی مشارکتی به عنوان یک روش تعاملی تقویت واژگان، مهارت‌های معناشناختی، مهارت‌های نوشتاری و دسترسی به نوشته‌ها استفاده می‌شود. داستان‌خوانی مشارکتی به عنوان یک روش تعاملی در خواندن کتاب با کودکان به کار می‌رود و این روش به منظور تقویت واژگان، مهارت‌های معناشناختی، مهارت‌های نوشتاری و دسترسی به نوشته‌ها استفاده می‌شود (۲۱).

از سوی دیگر با نظریه چارچوب ارتباطی همسو می‌باشد. نظریه چارچوب ارتباطی بر این اصل تأکید دارد که تعاملات انسانی شامل ایجاد چارچوب‌های ارتباطی هستند که به طور مشترک توسط افراد در طول تعامل شکل می‌گیرند. چارچوب‌های ارتباطی، شامل نحوه استفاده از زبان و علائم غیرکلامی، ساختار محتوای گفتار و محدودیت‌های فرهنگی هستند که تعاملات انسانی را شکل می‌دهند. چارچوب‌های ارتباطی، به عنوان یک نوع قالب ارتباطی، برای افرادی که در آن شرایط تعاملی شرکت می‌کنند، امکان درک مفاهیم را فراهم می‌کنند. بنابراین، استفاده از روش‌هایی که بر اساس نظریه چارچوب ارتباطی طراحی شده‌اند، می‌تواند برای افزایش درک زبانی مؤثر باشد (۲۲).

چنان‌چه مشاهده شد داستان‌خوانی مشارکتی می‌تواند یک روش موثر تعاملی به منظور توسعه درک مفاهیم زبانی در کودکان درخودمانده باشد. این روش باعث بهبود مهارت‌های زبانی، ارتباطات و توانایی‌های اجتماعی کودکان می‌شود. در این روش، کودکان درخودمانده مشارکت فعالی در خواندن داستان دارند که می‌تواند به درک و کاربرد مفاهیم مورد نظر کمک نماید. در این مطالعه، مداخله داستان‌خوانی مشارکتی به عنوان یک روش مداخله‌ای استفاده شد و نتایج نشان‌داد که استفاده از این روش می‌تواند بهبود قابل توجهی در درک و شناخت کودکان درخودماندگی ایجاد کند. از طرف دیگر، نتایج نشان می‌دهند که مداخله داستان‌خوانی مشارکتی تأثیر بیشتری بر درک استعاره‌های مزه و بو و تاثیر کمتری بر روی مهارت‌های درک استعاره‌هایی مانند استعاره‌های لامسه و صدا داشته است. پژوهش حاضر با مطالعات Lee و همکاران (۲۰۱۹) (۱۷)، Gladfelter و همکاران (۲۰۲۰) (۱۸)، Schaeffer و همکاران (۲۰۲۳) (۱۹)، Davidson و Fleming (۲۰۲۳) (۲۰) همسو است و این پژوهش‌ها نیز داستان‌خوانی مشارکتی را عاملی موثر در آموزش مفاهیم به کودکان دانسته‌اند.

نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی حاضر پژوهشی در خصوص تأثیر مداخله داستان‌خوانی مشارکتی بر درک استعاره بدن‌مند در کودکان درخودمانده ۵-۳ سال است. نتایج آزمون‌ها نشان می‌دهد که مداخله داستان‌خوانی مشارکتی تأثیر مثبتی بر درک استعاره‌های بدن‌مند در کودکان درخودمانده دارد و در مجموع مداخله داستان‌خوانی مشارکتی می‌تواند بهبود قابل توجهی در درک استعاره‌های بدن‌مند کودکان با سنین ۵-۳ سال ایجاد کند. نتایج کودکان سه تا چهار ساله درخودمانده در گروه با دریافت مداخله مزه (۷۲/۵ درصد)، رنگ (۷۲/۵ درصد)، بو (۴۰ درصد)، شکل (۵۵ درصد)، اندازه (۴۵ درصد)، حرکت (۷۰ درصد)، سرعت (۵۵ درصد)، شیء (۶۲/۵ درصد)، صدا (۳۰ درصد)، لامسه (۵۵ درصد) گزارش شد. نتایج کودکان چهار تا پنج ساله درخودمانده در گروه با دریافت مداخله، مزه (۸۰ درصد)، رنگ در (۸۰ درصد)، بو (۶۲/۵ درصد)، شکل (۷۵ درصد)، اندازه (۷۰ درصد)، حرکت (۷۵ درصد)، سرعت (۶۵ درصد)، شیء (۷۰ درصد)، صدا (۴۵ درصد) و لامسه (۶۵ درصد) گزارش شد. چنان‌چه مشاهده شد علاوه بر داستان‌خوانی مشارکتی سن نیز به عنوان عامل موثر بر درک عبارات استعاری بدن‌مند مشاهده شد به عبارتی درک بهتر استعاره‌ها نیازمند رشد شناختی بیشتر در سنین بالاتر است. نتایج آزمون‌ها نشان داد که مداخله داستان‌خوانی مشارکتی تأثیر مثبتی بر استعاره‌های مزه و بو کودکان دارد. و تاثیر کمتری بر استعاره‌های صدا و لامسه داشته است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

مطالعه مربوط به شرکت‌کنندگان انسانی توسط در کمیته اخلاق پژوهشکده علوم شناختی بررسی و تایید شد (IR.UT.IRICSS.REC.1401.043). ملاحظات اخلاقی این مطالعه شامل کسب رضایت‌نامه کتبی از همه شرکت‌کنندگان و ارائه اطلاعات کافی به والدین در مورد پژوهش بود. در طول مطالعه از رعایت دستورالعمل‌های اخلاقی اطمینان حاصل کردیم.

مشارکت نویسندگان

هر سه نویسنده مطالعه را طراحی و آماده کردند. نویسنده اول به تجزیه و تحلیل داده‌ها و تهیه متن مقاله پرداخت. نویسنده دوم جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها را انجام داد و نویسنده سوم، چهارم و پنجم نیز مسئولیت بررسی نهایی اثر را بر عهده داشت.

منابع مالی

این نسخه خطی هیچ بودجه‌ای دریافت نکرده است.

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

تشکر و قدردانی

از همه شرکت‌کنندگان در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ تضاد منافع احتمالی را اعلام نمی‌کنند.

References

1. Lakoff G, Johnson M. The metaphorical structure of the human conceptual system. *Cognitive Science*. 1980;4(2):195-208.

2. Baron-Cohen S, Lombardo MV, Auyeung B, Ashwin E, Chakrabarti B, Knickmeyer R. Why are autism spectrum conditions more prevalent in males?. *PLoS Biology*. 2011;9(6):e1001081.

3. Baron-Cohen S, Leslie AM, Frith U. Does the autistic child have a “theory of mind”?. *Cognition*. 1985;21(1):37-46.

4. Roohparvar R, Karami M, Madadi M. Comparing phonetic, phonologic, morphologic and syntactic features of speech in children with autism and typically developing children. *Modern Rehabilitation*. 2014;8(3):62-80. (Persian)

5. Yarmand H, Ashayeri H, Golfam A, Ameri H. A survey of the impact of mirror neuron systems stimulation on development of receptive language, expressive language and speech in 5-8 year, female, Persian, autistic children. *Advances in Cognitive Sciences*. 2016;18(1):47-57. (Persian)

6. Shoja Razavi S, Roshan B, Pourebrahim S, Saboori NB. Analyzing the process of embodiment metaphor comprehension growth in 2 to 5 years old Persian language children. *Language Related Research*. 2016;7(5):293-310. (Persian)

7. Białecka-Pikul M. Metaphors in preschool child thinking about the mind. *Psychology of Language and Communication*. 2003;7(2):37-47.

8. Lyu T, Wang X, Su Z, Shangguan J, Sun C, Figini M, et al. Irreversible electroporation in primary and metastatic hepatic malignancies: A review. *Medicine*. 2017;96(17):e6386.

9. Mousavi SV, Azadi Manesh P, Sadeghi S, Shalani B, Momeni F. Social stories on increasing social skills of children with autism spectrum disorder. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. 2019;9:90. (Persian)

10. Mehraeen F, Danesh E, Khalatbari J, Mofidi Tehrani HF. Native children's stories on the socio-communicative skills of children with high-performing autism spectrum disorders. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. 2020;10:107. (Persian)

11. Amani-Babadi M, Ghiasian MS, Zandi B, Ahadi H. The study of the effect of audio-visual social stories and pragmatic exercises on improving (non) verbal communication skills in children with autism. *Language Related Research*. 2022;12(6):707-740. (Persian)

12. Stringfield SG, Luscre D, Gast DL. Effects of a story map on accelerated reader postreading test scores in students with high-functioning autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*. 2011;26(4):218-229.

13. Roux C, Dion E, Barrette A, Dupere V, Fuchs D. Efficacy of an intervention to enhance reading comprehension of students with high-functioning autism spectrum disorder. *Remedial and Special Education*. 2015;36(3):131-142.

14. Carriedo N, Corral A, Montoro PR, Herrero L, Ballestrino P, Sebastian I. The development of metaphor comprehension and its relationship with relational verbal reasoning and executive function. *Public Library of Science One*. 2016;11(3):e0150289.

15. Pouscoulous N, Tomasello M. Early birds: Metaphor understanding in 3-year-olds. *Journal of Pragmatics*. 2020;156:160-167.

16. Di Paola S, Domaneschi F, Pouscoulous N. Metaphorical developing minds: The role of multiple factors in the development of metaphor comprehension. *Journal of Pragmatics*. 2020;156:235-251.

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

17. Lee GT, Xu S, Zou H, Gilic L, Lee MW. Teaching children with autism to understand metaphors. *The Psychological Record*. 2019;69:499-512.

18. Gladfelter A, Barron KL, Johnson E. Visual and verbal semantic productions in children with ASD, DLD, and typical language. *Journal of Communication Disorders*. 2019;82:105921.

19. Schaeffer J, Abd El-Raziq M, Castroviejo E, Durrleman S, Ferre S, Grama I, et al. Language in autism: Domains, profiles and co-occurring conditions. *Journal of Neural Transmission*. 2023;130(3):433-457.

20. Davidson MM, Fleming KK. Story comprehension monitoring across visual, listening, and written modalities in children with and without autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023;53:1-24.

21. Zamani N, Shokoohi Yekta M, Hassanzadeh S, Ghobari Bonab B, Kakajooybari A. Effect of shared story reading program on language development and reading readiness of preschool children with language impairment. *Journal of Applied Psychological Research*. 2020;10(4):25-48. (Persian)

22. Stewart I, Barnes-Holmes D. Understanding metaphor: A relational frame perspective. *The Behavior Analyst*. 2001;24:191-199.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 17-32

The mediating role of ego strength in the effect of attachment styles on executive functions of people with mild cognitive impairment

Maryam Mohammadi[1], Mahnaz Shagholian[2*], Mohammad Hossein Abdollahi[2], Masoud Geramipour[3]

1. PhD Student of Psychology, Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran
2. Associate Professor of Psychology, Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Associate Professor of Curriculum Planning, Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran

Recieved: 18 Sep. 2023
Revised: 25 Nov. 2023
Accepted: 3 Dec. 2023

Keywords
Attachment styles
Ego strength
Executive functions
Mild cognitive impairment

Corresponding author
Mahnaz Shagholian, Associate Professor of Psychology, Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email: Mshahgholian@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.17

Abstract

Introduction: People with Mild Cognitive Impairment (MCI) have problems using all kinds of working memory and executive functions, as well as other cognitive, emotional, and relational areas. Therefore, the present research aimed to investigate the mediating role of ego strength in the effect of attachment styles on executive functions of people with mild cognitive impairment.

Methods: The present study was a cross-sectional correlational study. The statistical population included all people over 40 years of age in Tehran, Iran, with mild cognitive impairment who were referred to the Alzheimer's Association of Iran in the second six months of 2022, and 364 of them were selected using the available sampling method. Participants completed the Brief Mental Status Assessment Scale (MMSE), Attachment Styles Questionnaire (RASS), Adult Executive Function Scale (ADEXI), Ego Strength Questionnaire (PIES), and Cognitive Flexibility Scale (CFI). Pearson correlation, structural equation modeling, SPSS-24, and AMOS-24 software were used for data analysis.

Results: The findings revealed the fit of the desired model, and the predictor variable explained a total of 70% of the variance of the criterion variable. The obtained results indicated the indirect effect of secure attachment (β=0.138, P=0.002), the indirect effect of avoidant attachment (β=0.204, P=0.002), and the indirect effect of anxious attachment (β=-0.196, P=0.001) on executive functions through ego strength.

Conclusion: The study results concluded the mediating role of ego strength in the relationship between attachment styles and executive functions. The findings of this research indicate the importance of ego strength as an essential clinical concept in preventive and therapeutic interventions related to executive functions in people with mild cognitive impairment.

Citation: Mohammadi M, Shagholian M, Abdollahi MH, Geramipour M. The mediating role of ego strength in the effect of attachment styles on executive functions of people with mild cognitive impairment. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):17-32.

Extended Abstract

Introduction

One of the most critical and fundamental issues about human mental health in the middle years of life and the elderly is Mild Cognitive Impairments (MCI), known as the precursor stages of Alzheimer's disease. Hence, conducting scientific studies on people with MCI is vital due to the intermediate role of these problems and their pathological position as a prognosis for more severe cognitive impairments. The lack of research exploring key

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

factors affecting the well-being of individuals with MCI, combined with the absence of conceptual and structural models in this domain, underscores the importance of this study. Given the rising life expectancy and the growing aging population, it critical to focus on enhancing the mental and cognitive-emotional abilities of middle-aged and elderly individuals. By identifying the influential elements across various aspects of MCI, clinicians can develop tailored rehabilitation programs and interventions that address the specific needs and bolster the weaknesses of those affected by cognitive deficits. Therefore, this research investigates the mediating role of ego strength in how attachment styles impact executive functions in individuals with MCI.

Methods

The present study was a cross-sectional correlational study. The statistical population includes all people over 40 years of age in Tehran, Iran, with mild pathological symptoms of cognitive impairments who were referred to the Alzheimer's Association of Tehran in the second six months of 2022. In this study, 364 people were selected using the available sampling method. The criteria for entering the research include being 40 years old or older (being in the age group of the middle-aged and elderly), the presence of mild pathological diagnostic criteria (noted in the file of people referring to the Alzheimer's Association of Iran by an expert), obtaining a score lower than 27 in the short mental status assessment scale, agreeing to participate in the study, responding to the scales and tools used, mastering the Persian language, and having a sixth-grade education or higher. The exclusion criteria of the research were being under 40 years old (given that 40 is considered the end of youth and the beginning of middle age), incomplete completion of research tools, the presence of severe physical or psychiatric disorders, suffering from Alzheimer's disease or advanced dementia, and severe sensory-motor and physical disabilities. In this research, ethical considerations were taken into consideration, including the principle of secrecy and confidentiality, the consent of each person to participate in the research, and the possibility of withdrawing cooperation in case of unwillingness. The research tools were the Brief Mental Status Assessment Scale (MMSE), Attachment Styles Questionnaire (RASS), Adult Executive Function Scale (ADEXI), Ego Strength Questionnaire (PIES), and Cognitive Flexibility Scale (CFI). Pearson correlation, structural equation modeling, and SPSS version 24, and AMOS version 24 software were used for data analysis.

Results

The study results revealed the fit of the desired model. Furthermore, the direct effect of the variable of secure attachment to the variable of executive functions was insignificant (T=0.243, β=0.012). The direct effect of the variable of avoidant attachment on the variable of executive functions was insignificant (T=1.236, β=0.064). The direct effect of the anxious attachment variable on the executive functions variable was insignificant (T=-0.643, β=-0.036). The direct effect of the ego strength variable on the executive functions variable was insignificant (T=9.736, β=0.793). The direct effect of the secure attachment variable on the ego strength variable is significant (T=3.681, β=0.187). The direct effect of the avoidant attachment variable on the ego strength variable is significant (T=3.213, β=0.165). Additionally, the direct path effect of the anxious attachment variable to ego strength was significant (T=-6.592, β=-0.363). In addition, the obtained results indicate the indirect effect of the variable of secure attachment to the variable of executive functions through ego strength (β=0.138, P=0.002), the indirect effect of the variable of avoidant attachment to the variable of executive functions through ego strength means (β=0.204, P=0.002), and the indirect effect of the

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

anxious attachment variable on the executive functions variable through ego strength were significant (β=-0.196, P=0.001). In addition, ego strength had a mediating role in the relationship between attachment styles and executive function symptoms.

Conclusion

According to the results of this study, seemingly, in addition to the existence of genetic and hereditary preparations in people suffering from cognitive impairments, attachment styles, specifically with the role that ego strength plays in this, can play parts in the beginning or progression of executive dysfunctions. The results of this study can be a point of hope for further studies in this field and help in formulating interventions to increase the ego capability of people with mild cognitive impairments whose executive functions are somehow impaired.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present study observes ethical principles, including respect for the principle of confidentiality of participants, so that for confidentiality, participants were coded and their names were removed. Adequate information on how to conduct research was provided to all participants in the research, as well as their freedom to leave the research at any time.

Authors' contributions

All authors contributed to topic selection, study design, and definition of concepts. Maryam Mohammadi collected and analyzed the data. The search of the research literature and the background of the research was done with the cooperation of all the authors. All authors discussed the results and participated in editing the final version of the article.

Funding

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

Acknowledgments

The authors thank and appreciate all the participants in the Alzheimer's Association of Iran who participated and cooperated with us in collecting the findings of this research. In addition, this research is a part of the first author's PhD dissertation, approved by the Department of Psychology of Kharazmi University with code 24258284 on 5.12.2021.

Conflict of interest

This study did not have any conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۳۲-۱۷
مقاله پژوهشی

نقش میانجی توانمندی ایگو در تاثیر سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی در افراد دارای آسیب‌شناختی خفیف

مریم محمدی[۱]، مهناز شاهقلیان[۲*]، محمدحسین عبدالهی[۲]، مسعود گرامی‌پور[۳]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه آموزشی روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه آموزشی برنامه‌ریزی درسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۷
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۰۴
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۲

واژه‌های کلیدی
آسیب‌شناختی خفیف
توانمندی ایگو
سبک‌های دلبستگی
کارکردهای اجرایی

نویسنده مسئول
مهناز شاهقلیان، دانشیار گروه آموزشی روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
ایمیل: Mshahgholian@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.17

چکیده

مقدمه: افراد دارای آسیب شناختی خفیف در بهره‌گیری از انواع حافظه کاری، کارکردهای اجرایی و به تبع آن در سایر حیطه‌های شناختی، هیجانی و ارتباطی دچار مشکل هستند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی با نقش میانجی توانمندی ایگو در افراد دارای آسیب شناختی خفیف انجام شد.

روش کار: پژوهش حاضر مطالعه‌ای مقطعی از نوع همبستگی است. جامعه آماری این مطالعه شامل افراد ۴۰ سال به بالای دارای آسیب شناختی خفیف مراجعه‌کننده به انجمن آلزایمر ایران در شش ماهه دوم سال ۱۴۰۱ بودند که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۳۶۴ نفر از آنها انتخاب شد. شرکت‌کنندگان مقیاس ارزیابی مختصر وضعیت روانی (MMSE)، پرسشنامه سبک‌های دلبستگی (RASS)، مقیاس کارکردهای اجرایی بزرگسالان (ADEXI)، پرسشنامه سنجش نیرومندی من (PIES) و مقیاس انعطاف‌پذیری شناختی (CFI) را تکمیل کردند. یافته‌ها در چارچوب مدل‌سازی معادلات ساختاری در فضای نرم‌افزارهای SPSS-26 و AMOS-24 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها حاکی از برازش مدل مورد نظر بود و متغیر پیش‌بین در مجموع ۷۰ درصد از واریانس متغیر ملاک را تبیین کرد. نتایج به دست آمده حاکی از تاثیر غیرمستقیم دلبستگی ایمن (β=۰/۱۳۸، P=۰/۰۰۲)، اثر غیرمستقیم دلبستگی اجتنابی (β=۰/۲۰۴، P=۰/۰۰۲) و اثر غیرمستقیم دلبستگی اضطرابی (β=۰/۱۹۶، P=۰/۰۰۱) بر کارکردهای اجرایی از طریق نیرومندی ایگو بود.

نتیجه‌گیری: نتایج بیانگر نقش میانجی توانمندی ایگو در رابطه بین سبک‌های دلبستگی با کارکردهای اجرایی بود. یافته‌های این پژوهش حاکی از اهمیت سازه توانمندی ایگو به عنوان یک مفهوم بالینی ضروری در مداخله‌های پیش‌گیرانه و درمانی مرتبط با کارکردهای اجرایی در افراد دارای آسیب شناختی خفیف است.

مقدمه

از موضوعات مهم و اساسی در ارتباط با سلامت روان در سال‌های میانی زندگی به بعد، آسیب‌های شناختی خفیف (Mild Cognitive Impairment (MCI)) است که در مبانی نظری موجود به عنوان مرحلهٔ پیش‌درآمد بیماری آلزایمر شناخته شده‌اند (۱). از این روی انجام مطالعات علمی بر روی مبتلایان به آسیب‌شناختی خفیف به جهت موقعیت بینابینی این مسئله و جایگاه آسیب‌شناسانه آن به عنوان پیش‌آگهی و پیش‌درآمدی بر آلزایمر اهمیتی بسیار دارد (۱). در این راستا، برخی از شواهد پژوهشی حاکی از آن است که ۱۵ درصد از افراد با آسیب‌شناختی خفیف پس از سن ۶۵ سالگی ممکن است که به دمانس (Dementia) مبتلا شوند (۲)؛ در حالی که دیگر شواهد پژوهشی گزارش کرده‌اند که ۳۲ درصد از افراد دارای آسیب‌شناختی خفیف در پیگیری پنج ساله به آلزایمر (Alzheimer) مبتلا شده‌اند (۳). شواهد

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

پژوهشی، نشان‌دهندهٔ مشکلات افراد مبتلا به آسیب‌شناختی خفیف در بهره‌گیری از انواع حافظهٔ‌کاری و کارکردهای اجرایی است (۱).

کارکردهای اجرایی به عنوان یک چتر مفهومی گسترده شامل توانایی‌های شناختی سطح بالا و مورد نیاز جهت انتخاب اهداف و رفتارهای هدفمند هستند (۴)، این کارکردها ما را قادر به درک مفاهیم پیچیده یا انتزاعی، حل مشکلات پیش‌رو، برنامه‌ریزی برای آینده و مدیریت روابط خود می‌کنند (۵). در این راستا Christopher و همکاران کارکردهای اجرایی را شامل توانایی‌های شناختی سطح بالا مانند حافظهٔ کاری، کنترل مهاری، انعطاف‌پذیری‌شناختی، برنامه‌ریزی، استدلال و حل‌مساله می‌دانند (۶). تاکنون در خصوص کارکردهای اجرایی مدل‌های نظری متعددی ارائه شده‌اند که از جمله پذیرفته‌شده‌ترین آنها می‌توان به مدل میاک Miyake و همکاران اشاره کرد (۷). آنها با استفاده از یک پایه نظری و با مرور نظریه‌های مختلف و با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی، نظریه‌ای از کارکردهای اجرایی مرتبط با قطعه پیشانی را معرفی کردند که شامل سه مولفه انعطاف‌پذیری شناختی (Cognitive flexibility)، حافظه‌کاری (Working memory) و بازداری (Inhibition) است (۷). با مرور پیشینه پژوهش و شواهد پژوهشی به دست آمده از مطالعات عصب‌روان‌شناختی می‌توان سه کارکرد اجرایی مطرح شده در مدل سه مولفه‌ای Miyake را به عنوان کارکردهای اجرایی اصلی و مرکزی جهت تحول کارکردهای سطح بالا از قبیل استدلال، حل‌مساله و برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، توجه، گوش به زنگ بودن، سرعت پردازش و ... دانست (۴، ۷)؛ بنابراین با توجه به اهمیت این سه کارکرد اجرایی بنیادی، تمرکز در پژوهش حاضر بر سه مولفهٔ کلیدی و اصلی کارکردهای اجرایی در مدل Miyake است که در پیشینهٔ پژوهش در قالب کنترل شناختی (Cognitive control) نیز مطرح شده‌اند.

از سویی دیگر، شواهد پژوهشی نشان می‌دهند که سبک‌های دلبستگی (Attachment Styles) می‌توانند تاثیرات عمیقی بر کارکردهای شناختی و هیجانی افراد داشته باشند و آنها را مستعد انواع اختلال‌های عصب‌روان‌شناختی و مشکلات شناختی کنند (۶). در واقع در جستجوی عوامل دخیل و همچنین محافظت‌کننده در برابر آسیب‌شناختی و دمانس، نقش بالقوه دلبستگی زودهنگام تا حد زیاد نادیده انگاشته شده است. این در حالی است که شواهد پژوهشی بسیاری به نقش دلبستگی در تحول مهارت‌های شناختی کودکان و نوجوانان و از سوی دیگر اهمیت ترمیم روابط دلبسته‌محور در ارتقای نقص‌ها و کنش‌های شناختی و هیجانی آنان اذعان داشته‌اند (۷). شواهد پژوهشی حاکی از آن است که یک محیط اجتماعی حمایتی و شبکه روابط دلبسته‌محور در سنین سالمندی می‌تواند افراد را در برابر مشکلات شناختی و زوال عقل محافظت کند (۸). بر اساس نظریه دلبستگی، افراد را می‌توان در طیفی از سبک‌های دلبستگی با درجات متفاوتی از ایمن (Security) تا ناایمن اضطرابی (Anxious insecure attachment) و ناایمن اجتنابی (Avoidant insecure attachment) طبقه‌بندی کرد. وجود مراقب اولیه‌ای که ایمن، حساس، پاسخ‌گو و در دسترس باشد، در تکوین حس انسجام و تکامل یکپارچگی (Integration) در ابعاد مختلف رشد هیجانی، شناختی و جسمانی نقش بسیار دارد (۹).

از سوی دیگر با ورود به اواخر دورهٔ میان‌سالی و به ویژه سالمندی، افزون‌بر بخش شناختی و هیجانی در مغز، بخش‌های دیگری از شخصیت در افرادِ در معرض آسیب، تحت‌الشعاع قرار می‌گیرد که شاید به‌سان کارکردهای اجرایی، قابل جای‌یابی در مغز و ردگیری عینی نباشند. از این جمله می‌توان به کارکرد ایگو (Ego function) و توانمندی ایگو (Ego strength) اشاره کرد. Ego که در متون علمی فارسی به «من» ترجمه می‌شود، سازهٔ مفهومی است که در نظریهٔ روان‌تحلیلی برای توصیف نظام روانی یا تشکیلات روان معرفی شده است (۱۰). ایگو وظیفه مدیریت نظام روان‌شناختی فرد و پایبندی به الزامات واقعیت بیرونی و تمامی کنش‌وری‌های کارکردی و تنظیمی شناختی، هیجانی، ارتباطی، رفتاری را به عهده دارد که به انطباق و سازگاری فرد می‌انجامد (۱۱).

شاخص‌های عملکردی ایگو با مهارت‌های شناختی و کارکردهای اجرایی تعامل و مقاربت معنایی و کارکردی دارند، از نگاه نظریهٔ روان‌تحلیلی، ایگو همان بخش کارکردی و اجرایی را راهبری می‌کند؛ سازه‌ها و مهارت‌هایی را راه‌اندازی و مدیریت می‌کند که بر اساس نظریه‌های شناختی، سازه شناخت تا اندازه‌ای با آن مفهوم‌پردازی و تعریف مفهومی و عملیاتی می‌شود؛ با این تفاوت که ایگو و توانمندی آن در لایه‌های ناهشیارتر و ناآگاه‌تر ذهن (Unconscious) به حیات و زیست خود ادامه می‌دهند و سازه‌هایی پویاتر و انتزاعی‌تر چون مکانیسم‌های دفاعی (Defence Mechanisms) را در برمی‌گیرند که خود بر سازه‌های شناختی نیز تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر جای می‌گذارند (۱۲). از این روی در پژوهش حاضر سهم متغیر توانمندی ایگو بر متغیرهای شناختیِ مرتبط با کارکردهای اجرایی وارد مدل مفهومی پژوهش حاضر می‌شود تا امکان بررسی روان‌شناختی افراد با آسیب‌شناختی خفیف از ابعاد مختلف نظری میسر گردد و کارکردهای اجرایی نیز از زوایای کنش‌وری‌های پویاتر و ناهشیارتر روان مورد مطالعه قرار گیرند.

از این رو با توجه مطالب ذکر شده، خلاء وجود مدل‌های مفهومی و ساختاری در خصوص آسیب‌های شناختی خفیف، ضرورت پرداختن

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

هر چه بیشتر به مسائل میانسالی و سالمندی با توجه به افزایش امید به زندگی و رشد سنی جمعیت و ارتقای توانمندی و عملکردی روانی و شناختی_هیجانی افراد در این دوران، موضوع پژوهش حاضر را حائز اهمیت می‌کند؛ زیرا این مهم میسر نخواهد شد مگر این که عوامل دخیل و تاثیرگذار در توانایی‌های شناختی، کیفیت زندگی و مشکلات روان‌شناختی افراد شناسایی و با طراحی مداخله‌ها و برنامه‌های آموزشی در جهت تقویت ضعف‌ها و کاستی‌های موجود اقدامات تیمی و چند محوری انجام گیرد. از این روی پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی با نقش میانجی توانمندی ایگو در افراد دارای آسیب شناختی خفیف انجام شد. در پژوهش حاضر دو فرضیه مورد بررسی قرار می‌گیرند. فرضیه نخست عبارت است از: سبک‌های دلبستگی ایمن، اجتنابی و اضطرابی بر کارکردهای اجرایی اثر مستقیم دارند. فرضیه دوم عبارت است از: سبک‌های دلبستگی ایمن، اجتنابی و اضطرابی از طریق نیرومندی ایگو بر کارکردهای اجرایی اثر غیرمستقیم دارند.

روش کار

پژوهش حاضر توصیفی_همبستگی از نوع مدل‌سازی معادلات ساختاری است. جامعه آماری شامل تمامی افراد ۴۰ سال به بالای ساکن تهران است که با علائم آسیب شناختی خفیف در شش ماه دوم سال ۱۴۰۱ به انجمن آلزایمر تهران مراجعه کرده بودند. بر اساس پیشنهاد Meyers و همکاران (۲۰۱۶) حجم نمونه برای تحلیل عاملی نباید کمتر از ۲۰۰ نفر باشد (N>۲۰۰) (۱۳). از این رو ۳۶۴ نفر به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل داشتن سن ۴۰ سال به بالا (بودن در بازهٔ سنی گروه میانسال و سالمند)، وجود ملاک‌های تشخیصی آسیب شناختی خفیف (قید شده در پرونده افراد مراجعه‌کننده به انجمن آلزایمر ایران توسط متخصص)، کسب نمره پایین‌تر از ۲۷ در مقیاس ارزیابی مختصر وضعیت روانی، موافقت برای شرکت در مطالعه، پاسخ‌گویی کامل به مقیاس‌ها و ابزارهای پژوهش، تسلط به زبان فارسی و داشتن تحصیلات ششم ابتدایی به بالاتر و ملاک‌های خروج از پژوهش داشتن سن زیر ۴۰ سال (با توجه به این که ۴۰ سالگی پایان دوره جوانی و آغاز دوره میانسالی در نظر گرفته می‌شود)، تکمیل ناقص ابزارهای پژوهش، وجود اختلال‌های جسمانی یا روان‌پزشکی شدید، ابتلا به بیماری آلزایمر یا دمانس پیشرفته، معلولیت‌های حسی_حرکتی و جسمانی شدید بودند. در این پژوهش ملاحظات اخلاقی از جمله، اصل محرمانگی و رازداری، رضایت هر فرد برای شرکت در پژوهش و امکان انصراف از همکاری در صورت عدم تمایل، مورد توجه قرار گرفت. روش تحلیل داده‌ها با استفاده از شاخص‌های توصیفی، ضریب همبستگی و مدل‌سازی معادلات ساختاری بود. داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های مدنظر در فضای نرم‌افزارهای AMOS-24 و SPSS-24 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

پرسشنامه سبک‌های دلبستگی (Revised Adult Attachment Scale): این مقیاس توسط Collins و Read (۱۹۹۰) جهت سنجش سبک‌های دلبستگی طراحی و استفاده قرار گرفت. مقیاس حاضر دارای ۱۸ گویه است که شرکت‌کنندگان در طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای میزان موافقت یا مخالفت خود را با گزینه‌های مطرح شده عنوان می‌کنند. این مقیاس دارای سه خرده مقیاس نزدیکی (میزان صمیمیت و نزدیکی عاطفی شرکت‌کنندگان)، وابستگی (میزان اطمینان و تکیه کردن شرکت‌کنندگان به دیگران) و اضطراب (میزان نگرانی فرد از طرد شدن) است (۱۴). همسانی درونی این مقیاس با استفاده از آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس نزدیکی ۰/۷۷، برای وابستگی ۰/۷۸ و برای اضطراب نیز ۰/۸۵ گزارش شده است (۱۴، ۱۵). فرهادی و همکاران همسانی درونی این مقیاس را ۰/۷۲ گزارش کرده‌اند (۱۶). در پژوهش حاضر پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ پرسشنامه سبک‌های دلبستگی به ترتیب برای مولفه‌های دلبستگی ایمن، اجتنابی و اضطرابی ۰/۷۰، ۰/۷۸ و ۰/۸۶ به دست آمد.

پرسشنامه کارکردهای اجرایی بزرگسالان (Adult Executive Functioning Inventory): مقیاس کارکردهای اجرایی بزرگسالان دارای ۱۴ گویه است که توسط Holst و Thorell (۲۰۱۸) جهت سنجش و ارزیابی کارکردهای اجرایی در دو شاخصه حافظهٔ کاری و بازداری طراحی شده است و برای کارهای پژوهشی و بالینی در افراد عادی و دارای اختلال مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۷). دامنهٔ پاسخ افراد در این مقیاس طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای از کاملاً نادرست=۱ تا کاملاً درست=۵ است. همچنین دامنه نمرات افراد در خرده مقیاس حافظه کاری (۹ گویه) بین ۹ تا ۴۵ و برای خرده مقیاس بازداری (۵ گویه) بین ۵ تا ۲۵ در نوسان است و نمره کل کارکردهای اجرایی نیز بین ۱۴ تا ۷۰ در نوسان است. پایایی بازآزمایی این مقیاس بین ۰/۶۸ تا ۰/۷۲ و همسانی درونی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای هر دو خرده مقیاس بسیار عالی گزارش شده است. این مقیاس در ایران توسط پرهون و همکاران (۱۴۰۱) بر اساس ویژگی‌های فرهنگی، و زبان‌شناختی ایران انطباق و هنجاریابی شده است که نتایج به دست آمده حاکی از ویژگی‌های روان‌سنجی مطلوب این آزمون در جامعه بزرگسال ایرانی است (۱۸). نتایج به دست آمده نشان داد که نسخه

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

فارسی ADEXI دارای پایایی مطلوب (همسانی درونی بین ۰/۸۲ تا ۰/۸۵ و پایایی بازآزمایی بین ۰/۸۹ تا ۰/۹۰) و روایی همگرای مناسب از طریق همبستگی با مقیاس درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی-فرم بزرگسالان در دامنه بین (۰/۶۳ تا ۰/۶۸) است. همچنین با توجه به اعتبار سازه، مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که مدل دو عاملی بهترین مدل برازش برای مقیاس کارکردهای اجرایی بزرگسالان در زبان فارسی محسوب می‌شود (۱۸). در پژوهش ذکر شده همسانی درونی این مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل کارکردهای اجرایی (α=۰/۹۳) گزارش شده است. در پژوهش حاضر همسانی درونی مقیاس حاضر با استفاده از ضریب آلفا کرونباخ برای حافظهٔ کاری (α=۰/۸۴)، برای بازداری (α=۰/۷۹) و نمرهٔ کل کارکردهای اجرایی (α=۰/۷۸) به دست آمد.

پرسشنامه سنجش نیرومندی من (ایگو) (The Psychological Inventory of Ego Strength): این پرسشنامه به وسیله Markstrom و همکاران (۱۹۹۷) و بر پایه دیدگاه روانی اجتماعی اریکسون در ۸ زیر مقیاس تهیه شده است (۱۹). این پرسشنامه دارای ۳۲ گویه است که در یک مقیاس لیکرت از کاملاً موافقم=۵ تا کاملاً مخالفم=۱ نمره‌گذاری می‌شود. هر خرده مقیاس این ابزار شاخصی از حل تعارض مرحله روانی_اجتماعی مربوط به خود است که عبارتند از امید، اراده، هدفمندی، شایستگی، وفاداری (صداقت)، عشق، مراقبت و خرد. به طور کلی، این سیاهه به عنوان مقیاسی از رسش و سازگاری روانی_اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). در پژوهش‌های Markstrom و همکاران (۱۹، ۲۰) آلفای کرونباخ برای هر یک از زیرمقیاس‌های امید (۰/۸۳)، اراده (۰/۶۹) هدفمندی (۰/۷۱)، شایستگی (۰/۷۸)، وفاداری (۰/۶۲)، عشق (۰/۶۴)، مراقبت (۰/۸۴) و خرد (۰/۷۲ تا ۰/۸۰) گزارش شده است. (۲۰). در جمعیت ایرانی نیز آلفای کرونباخ ۰/۸۶ را برای فرم کوتاه این مقیاس گزارش کرده‌اند (۲۱). در پژوهش حاضر همسانی درونی مقیاس حاضر با استفاده از ضریب آلفا کرونباخ برای مولفه‌های امید (۰/۷۱)، اراده (۰/۷۸) هدفمندی (۰/۸۹)، شایستگی (۰/۷۳)، وفاداری (۰/۷۹)، عشق (۰/۸۶)، مراقبت (۰/۷۰) و خرد (۰/۷۱) به دست آمد.

مقیاس انعطاف‌پذیری شناختی (Cognitive Flexibility Inventory): مقیاس انعطاف‌پذیری شناختی ابزاری خودگزارشی است که توسط Dennis و Vander Wal جهت سنجش میزان انعطاف‌پذیری شناختی افراد در ۲۰ گویه طراحی شده است (۲۲). در طیف ۷ درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالفم=۱ تا کاملاً موافقم=۷ نمره‌گذاری می‌شود. دامنه نمرات شرکت‌کنندگان بین ۲۰ تا ۱۴۰ در نوسان است و کسب نمره بیشتر در افراد حاکی از انعطاف‌پذیری شناختی بهتر است. این مقیاس دارای دو عامل پردازش حل‌مساله و ادراک کنترل‌پذیری است. همسانی درونی این مقیاس در نسخهٔ اصلی با استفاده از آلفای کرونباخ برای کل مقیاس، ادراک کنترل و ادراک گزینه‌های مختلف به ترتیب ۰/۹۱، ۰/۹۱ و ۰/۸۴ و پایایی آن با استفاده از روش بازآزمایی به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۷۵ و ۰/۷۷ گزارش‌شده است. در پژوهش کهندانی و ابوالمعالی (۱۳۹۶) همسانی درونی این مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای نمرهٔ کل مقیاس و دو خرده مقیاس پردازش حل‌مساله و ادراک کنترل‌پذیری به ترتیب ۰/۸۹، ۰/۷۷ و ۰/۸۱ گزارش شده است. همچنین، همسانی درونی این مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل انعطاف‌پذیری شناختی (α=۰/۷۸) گزارش شد (۲۳). در پژوهش حاضر همسانی درونی با استفاده از ضریب آلفا کرونباخ برای انعطاف‌پذیری شناختی ۰/۹۰ و برای مولفه‌های پردازش حل‌مساله و ادراک کنترل‌پذیری به ترتیب ۰/۸۰ و ۰/۸۵ به دست آمد.

روش اجرا

پژوهشگر پس از اخذ مجوزهای لازم و هماهنگی‌های مورد نیاز با مسئولین انجمن آلزایمر ایران جهت اجرای پژوهش در این مرکز حضور یافت. با توجه به معیارهای ورود و خروج اعضای گروه نمونه، از بین افراد ۴۰ سال به بالایی که جهت شرکت در مطالعهٔ حاضر اعلام آمادگی و رضایت کرده بودند و با انجام غربال‌گری‌های مورد نیاز شرایط شرکت در پژوهش را داشتند، فرایند جمع‌آوری داده‌ها انجام شد و اهداف و مزایای انجام چنین طرحی برای افراد مسئول و شرکت‌کنندگان کاملاً توضیح داده شد. گردآوری یافته‌ها به صورت میدانی انجام گرفت؛ بدین صورت که پژوهشگر با کمک دو دستیار پژوهشی که آموزش‌های لازم را در خصوص نحوه اجرای پژوهش دریافت کرده بودند، با حضور در انجمن آلزایمر ایران در تهران اقدام به جمع‌آوری داده‌های پژوهش کردند. توضیحات، راهنمایی‌های اولیه و اصول رازداری قبل از ارائه ابزارهای گردآوری اطلاعات به افراد به صورت انفرادی در یک اتاق ساکت و به دور از محرکات دیداری و شنیداری ارائه شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط شرکت‌کنندگان، داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل وارد نرم‌افزار مورد نظر شدند.

یافته‌ها

در جدول ۱ یافته‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان پژوهش ارائه شده است.

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

جدول ۱. فراوانی و درصد متغیرهای جمعیت‌شناختی نمونه پژوهش

متغیر		تعداد	درصد
جنسیت	زن	۲۶۰	۷۱/۴
	مرد	۱۰۴	۲۸/۶
	مجموع	۳۶۴	۱۰۰/۰
وضعیت تاهل	مجرد	۱۱۱	۳۰/۵
	متاهل	۲۲۸	۶۲/۶
	مطلقه	۲۵	۶/۹
	مجموع	۳۶۴	۱۰۰/۰
سن	۴۰ تا ۴۵ سال	۵۸	۱۵/۹
	۴۵ تا ۵۰ سال	۳۷	۱۰/۲
	۵۰ تا ۵۵ سال	۵۸	۱۵/۹
	۵۵ تا ۶۰ سال	۴۴	۱۲/۱
	بیش از ۶۰ سال	۱۶۷	۴۵/۹
	مجموع	۳۶۴	۱۰۰/۰
وضعیت اشتغال	خانه دار	۱۵۸	۴۳/۴
	شاغل	۲۰۶	۵۶/۶
	مجموع	۳۶۴	۱۰۰/۰
مقطع تحصیلی	دیپلم تا کارشناسی	۵۰	۱۳/۷
	کارشناسی ارشد	۱۵۱	۴۱/۵
	دکتری	۱۶۳	۴۴/۸
	مجموع	۳۶۴	۱۰۰/۰

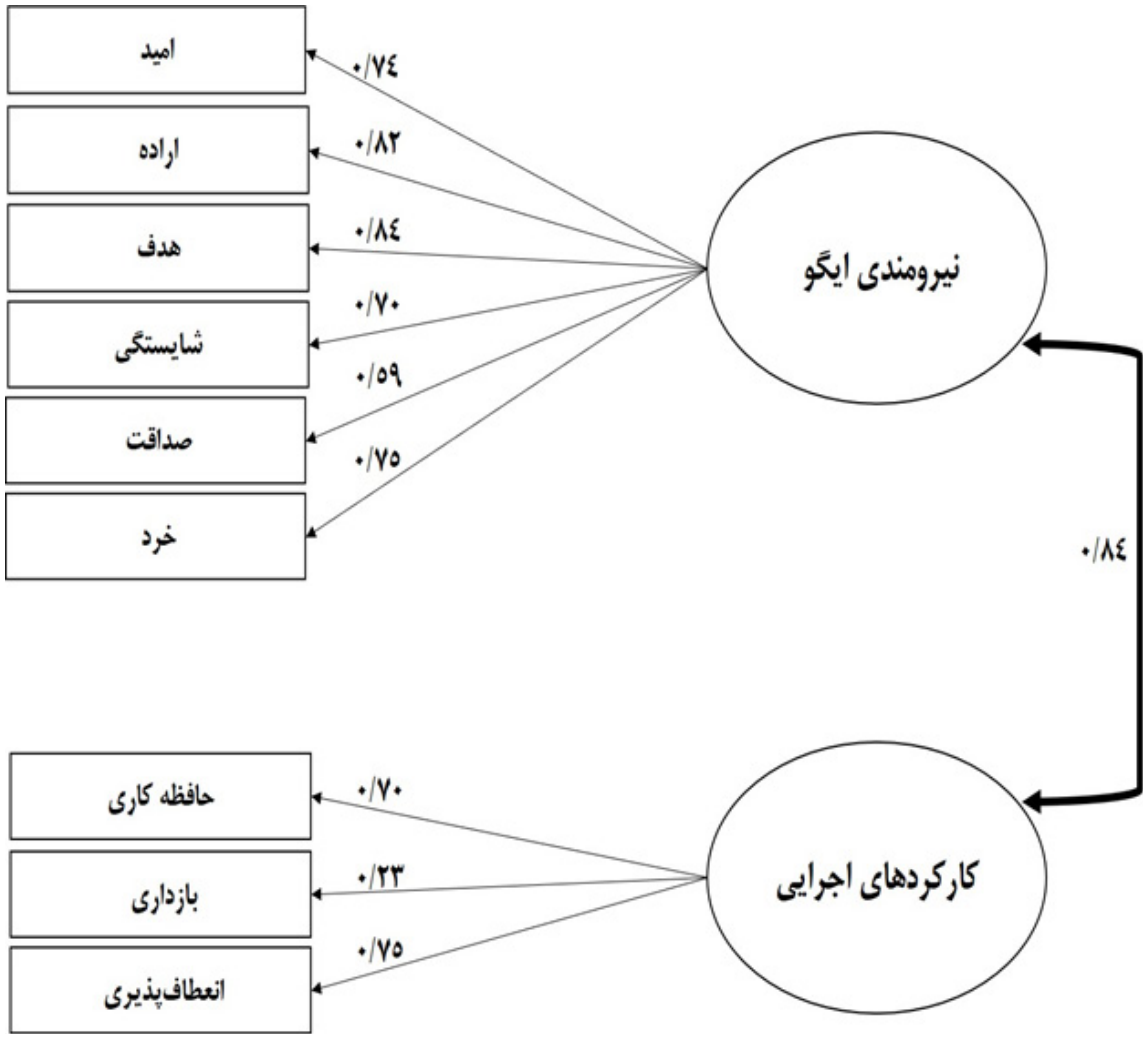
پیش از تحلیل داده‌ها مفروضه‌های نرمال بودن و عدم همخطی بررسی شد که نتایج آن در ادامه بیان می‌شود. محاسبه چولگی و کشیدگی هر یک از متغیرهای مشهود، روشی رایج برای ارزیابی نرمال بودن است. Chou و Bentler نقطه برش ±۳ را برای مقدار چولگی مناسب می‌دانند (۲۴). برای شاخص کشیدگی نیز به طور کلی مقادیر بیش از ±۱۰ در مدل‌یابی معادلات ساختاری مسئله آفرین است (۲۵). مقادیر به دست آمده برای چولگی و کشیدگی متغیرها حاکی از تحقق پیش‌فرض نرمال بودن در متغیرهای پژوهش دارد. برای بررسی مفروضه عدم هم خطی از آماره‌های عامل تورم واریانس (VIF) و شاخص تحمل استفاده شد که با توجه به این که هیچ یک از مقادیر مربوط به شاخص تحمل کمتر از ۰/۴۰ و هیچ یک از مقادیر مربوط به عامل تورم واریانس بیشتر از ۱۰ نمی‌باشد، بر این اساس می‌توان نسبت به مفروضه عدم هم‌خطی نیز اطمینان حاصل کرد. در جدول ۲ شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی و همچنین همبستگی متغیرهای پژوهش ارائه شده است.

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

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی و ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱- دلبستگی ایمن	۱۵/۷۲	۴/۲۱	۱						
۲- دلبستگی اجتنابی	۱۳/۵۴	۲/۵۲	۰/۱۷**	۱					
۳- دلبستگی اضطرابی	۱۰/۳۵	۵/۷۶	۰/۳۱**	۰/۳۴**	۱				
۴- نیرومندی ایگو	۸۰/۵۰	۱۳/۹۵	۰/۳۱**	۰/۳۰**	-۰/۴۴**	۱			
۵- حافظه کاری	۱۹/۶۷	۵/۶۲	۰/۲۶**	۰/۲۰**	-۰/۳۲**	۰/۵۵**	۱		
۶- بازداری	۱۲/۵۱	۲/۸۴	-۰/۱۱*	۰/۰۶	-۰/۰۸	۰/۱۱*	۰/۲۸**	۱	
۷- انعطاف‌پذیری	۱۰۱/۴۵	۱۶/۱۶	۰/۲۰**	۰/۲۷**	-۰/۳۲**	۰/۶۱**	۰/۵۱**	۰/۱۷**	۱

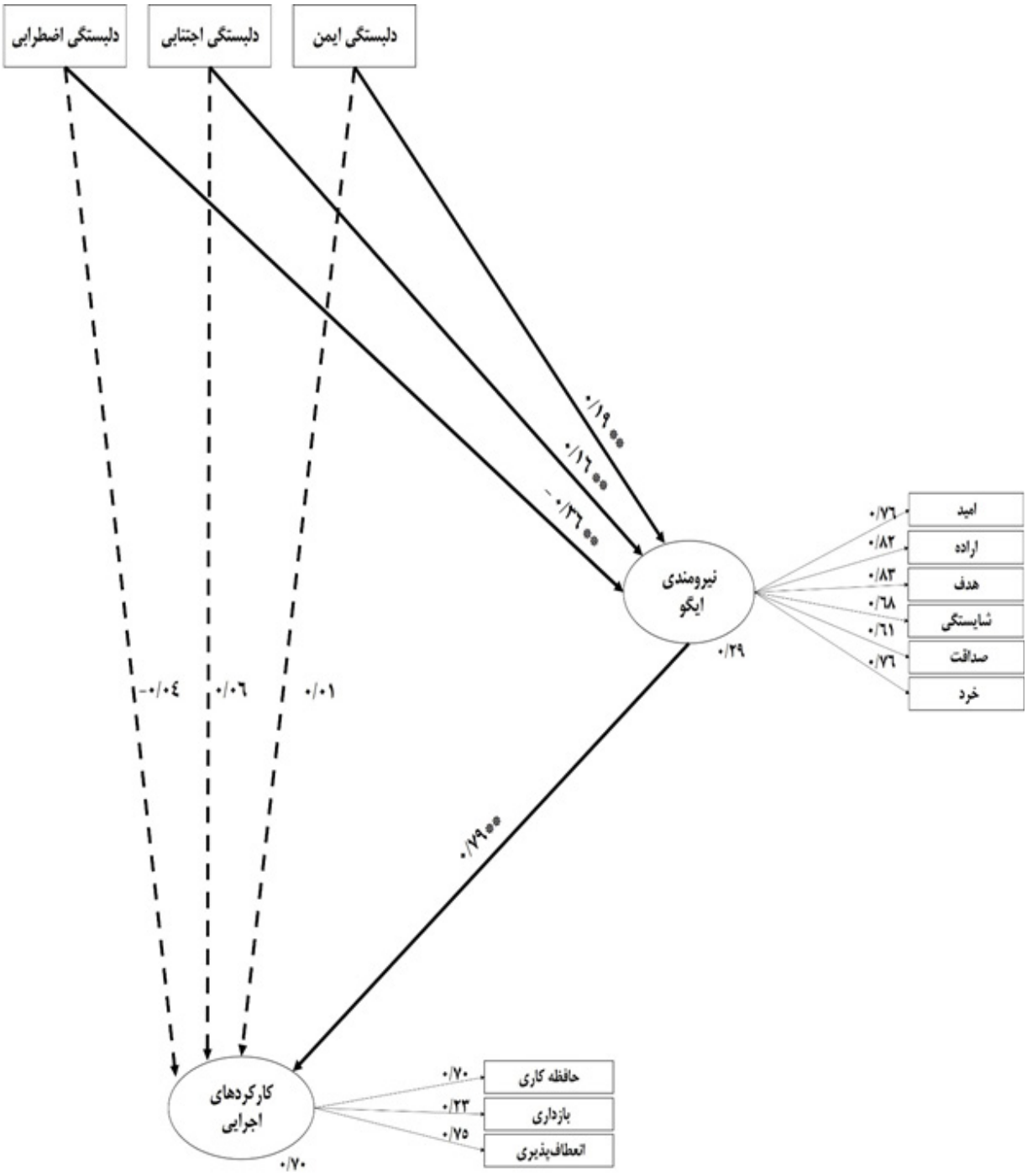
در ادامه برای بررسی اثرهای مستقیم و واسطه‌ای از روش مدلسازی معادلات ساختاری استفاده شد که نتایج آن در قالب شکل ۱ و جداول اثرات مستقیم و غیر مستقیم ارائه می‌شود.



شکل ۱. مدل اندازه‌گیری متغیرهای مکنون پژوهش

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

شاخص‌های برازش مدل اندازگیری شکل ۱ برازش مناسب این مدل را نشان می دهد، شاخص‌های RMSEA و SRMR به ترتیب برابر با ۰/۰۶۷ و ۰/۰۳۶ به دست آمد. شاخص‌های تطبیقی یا مقایسه‌ای برازش مدل فرضی را با مدل خط پایه مقایسه می‌کنند که CFI و IFI جز این شاخص‌ها هستند و مقادیر آنها به ترتیب برابر با ۰/۹۷۴ و ۰/۹۷۵ به دست آمد.



شکل ۲. ضرایب مسیر استاندارد متغیرهای پژوهش در مدل اصلی

در شکل ۲ مسیرهای معنادار به صورت ممتد و مسیرهای غیرمعنادار به صورت خطوط غیرممتد نشان داده شده‌اند. در ادامه شاخص‌های برازش مدل ساختاری در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که مندرجات این جدول نشان می‌دهد شاخص‌های برازش مدل ساختاری نشانگر برازش خوب مدل است. شاخص‌های برازش مدل اصلاح شده پس از حذف اثرهای غیرمعنادار نیز در محدوده پذیرش مدل قرار دارند،

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

بنابراین ساختار مدل فرضی پژوهش مورد تایید است.

در ادامه نتایج جدول ۳ و ۴ اثرات مستقیم و واسطه‌ای متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد و بر اساس آن می‌توان به تایید یا رد اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای پژوهش در تجزیه پس از تروما پرداخت.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل ساختاری

شاخص برازندگی	دامنه قابل‌پذیرش	مدل اولیه	مدل اصلاح شده
خی‌دو ($\chi 2$)	-	۱۳۴/۷۴۹	۱۳۷/۲۷۳
نسبت خی‌دو به درجه آزادی	کم‌تر از ۳	۳/۰۶۲	۲/۹۲۱
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	بزرگتر از ۰/۹۰	۰/۹۴۶	۰/۹۴۶
شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	بزرگتر از ۰/۹۰	۰/۹۴۶	۰/۹۴۷
شاخص نیکویی برازش (GFI)	بزرگتر از ۰/۹۰	۰/۹۴۳	۰/۹۴۲
ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	کم‌تر از ۰/۰۸	۰/۰۷۵	۰/۰۷۳
ریشه دوم میانگین مربعات باقی‌مانده (SRMR)	کم‌تر از ۰/۰۸	۰/۰۴۹	۰/۰۵۰

در جدول ۴ در مواردی که آماره T خارج از بازه (۱/۹۶+ و ۱/۹۶-) قرار دارد یا سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است دو متغیر با یکدیگر ارتباط معنادار دارند. با توجه به جدول ۴ می‌توان مشاهده کرد که مسیر مستقیم متغیر دلبستگی ایمن بر کارکردهای اجرایی (T=۰/۲۴۳، β=۰/۰۱۲)، مسیر مستقیم دلبستگی اجتنابی بر کارکردهای اجرایی (T=۱/۲۳۶، β=۰/۰۶۴) و مسیر مستقیم دلبستگی اضطرابی بر کارکردهای اجرایی (T=۰/۶۴۳، β=۰/۰۳۶) معنادار نیستند. در این راستا فرضیهٔ نخست پژوهش مبنی بر اثر مستقیم سبک‌های دلبستگی ایمن، اجتنابی و اضطرابی بر کارکردهای اجرایی تایید نشد. در جدول ۴ می‌توان مشاهده کرد که مسیر مستقیم نیرومندی ایگو بر متغیر کارکردهای اجرایی معنادار است (T=۹/۷۳۶، β=۰/۷۹۳).

در جدول ۴ می‌توان مشاهده کرد که مسیر مستقیم دلبستگی ایمن بر نیرومندی ایگو (T=۰/۶۸۱، β=۰/۱۸۷)، مسیر مستقیم دلبستگی اجتنابی بر نیرومندی ایگو (T=۳/۲۱۳، β=۰/۱۶۵) و مسیر مستقیم دلبستگی اضطرابی بر نیرومندی ایگو (T=-۶/۵۹۲، β=-۰/۳۶۳) معنادار است.

جدول ۴. بررسی روابط مستقیم متغیرها در مدل پژوهش

متغیر مستقل	متغیر وابسته	ضرایب غیر استاندارد	ضرایب استاندارد	خطای استاندارد	T	مقدار P
دلبستگی ایمن	کارکردهای اجرایی	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۴۸	۰/۲۴۳	۰/۸۰۸
دلبستگی اجتنابی	کارکردهای اجرایی	۰/۰۹۹	۰/۰۶۴	۰/۰۸	۱/۲۳۶	۰/۲۱۶
دلبستگی اضطرابی	کارکردهای اجرایی	-۰/۰۲۵	-۰/۰۳۶	۰/۰۳۹	-۰/۶۴۳	۰/۵۲
نیرومندی ایگو	کارکردهای اجرایی	۱/۳۳۶	۰/۷۹۳	۰/۱۳۷	۹/۷۳۶	۰/۰۰۱
دلبستگی ایمن	نیرومندی ایگو	۰/۱۰۴	۰/۱۸۷	۰/۰۲۸	۳/۶۸۱	۰/۰۰۱
دلبستگی اجتنابی	نیرومندی ایگو	۰/۱۵۳	۰/۱۶۵	۰/۰۴۸	۳/۲۱۳	۰/۰۰۱
دلبستگی اضطرابی	نیرومندی ایگو	-۰/۱۴۷	-۰/۳۶۳	۰/۰۲۲	-۶/۵۹۲	۰/۰۰۱

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

برای تعیین اثر غیرمستقیم از روش بوت استرپ با ۲۰۰۰ بار فرایند نمونه‌گیری استفاده گردید که در جدول ۵ می‌توان مشاهده کرد که اثر غیرمستقیم دلبستگی ایمن بر کارکردهای اجرایی از طریق نیرومندی ایگو (β=۰/۱۳۸، P<۰/۰۵)، اثر غیرمستقیم دلبستگی اجتنابی بر کارکردهای اجرایی از طریق نیرومندی ایگو (β=۰/۲۰۴، P<۰/۰۵) و اثر غیرمستقیم دلبستگی اضطرابی به متغیر کارکردهای اجرایی از طریق نیرومندی ایگو (β=-۰/۱۹۶، P<۰/۰۵) معنادار است. نتایج همچنین نشان داد که متغیرهای پژوهش در مجموع ۷۰ درصد از واریانس کارکردهای اجرایی را تبیین کردند؛ بنابراین فرضیه دوم پژوهش مبنی بر اثر غیرمستقیم سبک‌های دلبستگی ایمن، اجتنابی و اضطرابی بر کارکردهای اجرایی با نقش میانجی نیرومندی ایگو تایید شد.

جدول ۵. بررسی روابط غیر مستقیم متغیرها در مدل

متغیر مستقل	متغیر میانجی	متغیر وابسته	ضریب غیر استاندارد	حد پایین	حد بالا	مقدار P
دلبستگی ایمن	نیرومندی ایگو	کارکردهای اجرایی	۰/۱۳۸	۰/۰۵۹	۰/۲۲۵	۰/۰۰۲
دلبستگی اجتنابی	نیرومندی ایگو	کارکردهای اجرایی	۰/۲۰۴	۰/۰۷۵	۰/۳۵۵	۰/۰۰۲
دلبستگی اضطرابی	نیرومندی ایگو	کارکردهای اجرایی	-۰/۱۹۶	-۰/۲۷۷	-۰/۱۲۸	۰/۰۰۱

بحث

این مطالعه با هدف بررسی تاثیر سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی با نقش میانجی توانمندی ایگو در افراد مبتلا به آسیب شناختی خفیف انجام شد. نتایج نشان داد که سبک‌های دلبستگی به طور مستقیم تاثیر معناداری بر کارکردهای اجرایی افراد با آسیب شناختی خفیف ندارد، اما به صورت غیرمستقیم و از طریق توانمندی ایگو تاثیر معناداری بر کارکردهای اجرایی آنها دارد. همچنین توانمندی ایگو نیز به صورت مستقیم بر کارکردهای اجرایی تاثیر دارد. اگرچه در مطالعات پیشین نقش این متغیرها بر کارکرد اجرایی به ندرت بررسی شده است، اما یافته‌های این مطالعه با پژوهش‌های مرتبط در این زمینه‌ها همسو بود. Wells در یک مطالعه رابطه بین سبک دلبستگی و کارکردهای اجرایی بررسی کرد که نتایج آن رابطه آماری معناداری نشان داد (۲۶). با این حال، جالب توجه بود که شرکت‌کنندگان در گروه مضطرب/دوسوگرا بالاترین میانگین امتیاز را در بین همه گروه‌ها به دست آوردند که نشان‌دهنده اختلال کارکرد اجرایی بالقوه بالاتر در این گروه بود (۲۶). این یافته با نتایج مطالعه حاضر همسو است که اگرچه سبک‌های دلبستگی دارای همبستگی مثبت و منفی با کارکردهای اجرایی هستند اما نمی‌توانند این کارکردها را به صورت مستقیم پیش‌بینی کنند. همچنین قابل توجه بود که در مطالعه کنونی نیز سبک دلبستگی اضطرابی بالاترین همبستگی (منفی) را با کارکردهای اجرایی نظیر حافظه کاری و انعطاف‌پذیری داشت.

نتایج اول این مطالعه نشان داد که سبک‌های دلبستگی بر کارکردهای اجرایی تاثیر مستقیمی ندارد. این یافته با یک مطالعه اخیر که نشان داد تنها انواع آسیب‌های شدید (مانند ترومای نوع III و اختلالات دلبستگی) علاوه بر اثرات غیرمستقیم، تأثیر مستقیمی بر نقص کارکرد اجرایی دارند، در حالی که سایر اثرات منفی بالقوه انواع تروما بر کارکردهای اجرایی به صورت غیرمستقیم و از طریق پیامدهای سلامت روان آنها است همسو می‌باشد (۲۷). در این راستا Kira و همکاران در یک مطالعه به بررسی تاثیر استرس تروماتیک کووید-۱۹ بر کارکردهای اجرایی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این واقعه به صورت مستقیم و غیرمستقیم از طریق PTSD و افسردگی بر نقص‌های حافظه کاری و بازداری تاثیر می‌گذارد (۲۸). همچنین مطالعه اخیر Harden و همکاران نشان داد که ارتباط کارکردهای اجرایی با اختلالات روانی، مختص یک یا دو اختلال نیست. در عوض، نقص کارکردهای اجرایی با طیفی از اختلالات روانی مرتبط است. تجزیه و تحلیل‌های بعدی این پژوهشگران یک ارتباط درجه دوم غیرخطی بین کارکردهای اجرایی و یک عامل کلی آسیب‌شناسی روانی را نشان داد (۲۹).

تحول کارکردهای اجرایی از دوران نوزادی شروع می‌شود و فرایند آن تا دوره نوجوانی ادامه دارد و در این بازه زمانی تحول کارکردهای اجرایی بیشتر تحت تاثیر محیط است (۳۰). مراقبت گرم و مسئولانه که نیازهای کودک را مرتفع سازد، باعث می‌شود کودک از نظر شناختی و اجتماعی تجارب بهتری داشته باشند و خانواده‌هایی که محیط خانوادگی را به صورت قابل پیش‌بینی مدیریت می‌کنند باعث می‌شوند که نگرش کودکان نسبت به جهان، سازمان‌یافته و منظم باشد که این خود گام

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

بسیار مهمی در در تحول کارکردهای اجرایی است (۳۱)؛ بنابراین می‌توان مطرح کرد که دلبستگی کودک بر تحول کارکردهای اجرایی تاثیر می‌ذارد و پژوهش‌ها هم‌راستای تایید این موضوع هستند (۳۲)، اما در سنین بالاتر (سالمندی) پژوهش‌ها نشان داده است که عوامل خطر زیادی نظیر سن بالا، سطح تحصیلات پایین، سبک زندگی ناسالم و بیماری‌های جسمی و روانی می‌توانند عملکرد شناختی طبیعی را مختل کنند (۳۳). کارآیی حافظه کاری با افزایش سن کاهش می‌یابد و مطالعات تصویربرداری عصبی نشان داده است که با افزایش سن و پیش رفتن در مسیر پیری، حجم قطعه پیشانی بیشتر از سایر نواحی مغزی کاهش پیدا می‌کند (۲۹). همچنین الگوهای دلبستگی تثبیت شده به دلیل تجارب متعدد از دست دادن، جدایی و آسیب‌پذیری مرتبط با افزایش سن، ممکن است در ادراکات، احساسات و نگرش‌های فرد، هم در پیری سالم و هم در حضور اختلالات شناختی نفوذ کند (۳۴، ۳۵)؛ بنابراین عوامل دیگری نظیر عوامل زیستی و زمینه اجتماعی بعدی در زندگی برای محافظت در برابر زوال شناختی مهم است و در این بین سبک‌های دلبستگی به تنهایی تاثیرگذار نیستند.

یافته دوم مطالعه نشان داد که توانمندی ایگو می‌تواند نقش میانجی‌گری در رابطه بین سبک‌های دلبستگی و کارکردهای اجرایی ایفا کند. این یافته‌ها با مطالعه بشارت و همکاران که به بررسی نقش واسطه‌ای قدرت ایگو در رابطه بین سبک‌های دلبستگی و سازگاری با بیماری MS انجام داده‌اند، همسو می‌باشد (۳۶). یافته‌های این مطالعه نشان داد که قدرت ایگو در رابطه بین سبک‌های دلبستگی و سازگاری با بیماری MS نقش واسطه‌ای ایفا می‌کند. همچنین نتایج مطالعه توپچی و همکاران نشان داد که سبک دلبستگی ایمن، قدرت ایگو و خرده مقیاس‌های آن را در جهت مثبت و سبک دلبستگی اجتنابی و اضطرابی قدرت ایگو و خرده مقیاس‌های آن را در جهت منفی پیش‌بینی می‌کند (۳۷). در همین راستا مطالعه اخیر Newman و همکاران نشان داد که قرار گرفتن در معرض تهدیدها، صرف نظر از انواع آسیب، عملکردهای اجرایی را تنها برای کسانی که ارزیابی منفی از این تهدیدها دارند، مختل می‌کند (۳۸). در طول دهه گذشته، مطالعات نوظهور تلاش کرده‌اند تا تعدیل‌کننده‌های اثر بالقوه‌ای را شناسایی کنند که ممکن است خطرات پیامدهای نامطلوب سلامت ناشی از قرار گرفتن در معرض محرومیت‌های اولیه را تغییر دهند. اگر این عوامل تایید شده و در مداخله اجرا شوند، ممکن است از تاثیر منفی مادام‌العمر آنها بر کارکردهای اجرایی کاسته شود. شواهد کنونی نشان می‌دهند که منابع اجتماعی مانند حمایت اجتماعی و انسجام جامعه ممکن است تأثیر متوالی این محرومیت‌ها را بر سلامت جسمی و روانی مهار کند. به نوبه خود، ارتباط اجتماعی محدود یا انزوای اجتماعی (مثلاً تماس‌های اجتماعی محدود و شبکه‌های اجتماعی اندک) به عنوان یک عامل خطر برای اختلال‌های شناختی گزارش شده است که به طور فزاینده‌ای نیز با افزایش سن شیوع می‌یابد (۳۹). در همین راستا مطالعه فعلی نیز نشان داد که توانمندی ایگو می‌تواند اثر مهارکننده‌ای را بر کارکردهای اجرایی داشته باشد. قدرت ایگو نمایان‌گر پتانسیل انسان در سازگاری با استرس، بدون تجربه اضطراب فلج‌کننده است. همچنین توانمندی ایگو با کمک به فهم واقع‌بینانه شرایط دشوار و ایجاد قدرت مدیریت، نحوه پاسخ‌دهی سازگارانه‌ای را برقرار می‌سازد. قدرت ایگو فرد را راهنمایی می‌کند تا به یک برابری عاطفی دست پیدا کند و با استرس‌ها و تنش‌های درونی و بیرونی سازگار شود. زمانی که ایگو قدرتمند نباشد و تهی شود، کارکردهای اجرایی از قبیل کنترل خود و حافظه که بر اساس محرومیت‌های اولیه آسیب دیده‌اند، تحت تأثیر قرار می‌گیرند (۴۰). این تاثیرگذاری توانمندی ایگو بر کارکردهای اجرایی در سایه تعامل سبک‌های دلبستگی و قدرت ایگو از طریق تاب‌آوری (فرآیند پویایی انطباق مثبت با تجربه‌های تلخ و ناگوار)، مهارگری (توانایی فرد در مهار و مدیریت شرایط) و استفاده از دفاع‌های رشدیافته قابل تبیین است. قدرت ایگو به کارگیری مکانیسم‌های دفاعی متناسب و کارآمد، مواجهه با تغییرات روان‌شناختی و محرک‌های استرس‌زای محیطی را تسهیل می‌کند. در کنار راهبردهای دفاعی، استفاده از راهبردهای کارآمد مقابله با استرس نیز می‌تواند مکانیسم دیگری برای تاثیرگذاری تعامل سبک‌های دلبستگی و قدرت ایگو بر کارکردهای اجرایی در نظر گرفته شود. در سایه این تعامل، مهارت‌های حل‌مساله و راهبردهای کارآمدتر برای مقابله تقویت می‌شوند و احتمال سازگاری بهتر و بیشتر با این آسیب‌های خفیف شناختی افزایش می‌یابد (۴۱، ۴۲).

همچنین مطالعات نشان داده است که افراد با سطوح بالاتر از توانمندی ایگو به دلیل داشتن احساس خودکفایتی، خودبسندگی و قدرت بیشتر در اداره امور روزانه خود در طول درمان نسبت به افرادی که از قدرت ایگو کمتری برخوردارند، بیشتر و سریع‌تر بهبود پیدا می‌کنند (۴۳)؛ بنابراین به نظر می‌رسد ایگو افراد با سبک دلبستگی اضطرابی ظرفیت اداره کردن حالات هیجانی منفی و استرس‌های موقعیتی زندگی را ندارد چرا که این آشفتگی هیجانی، سیستم شناختی آنها را نیز مختل می‌کند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افراد با تاب‌آوری ایگو بالاتر، از قدرت انطباق‌پذیری بالاتر و توانایی برنامه‌ریزی براساس اهداف بلندمدت برخوردارند، از آسیب سریع‌تر بهبود می‌یابند و در مواجهه با آن اضطراب و تشویش کمتری تجربه می‌کنند (۴۴).

از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. نمونه

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

مورد نظر در دسترس بودند و صرفا افراد با آسیب شناختی خفیف را مورد بررسی قرار داد؛ در نتیجه یافته‌ها قابل تعمیم به افراد با آسیب‌های شناختی شدید نیستند. این پژوهش به صورت مقطعی انجام شده است و از نوع مطالعات همبستگی بود، لذا امکان نتیجه‌گیری علی از آن میسر نیست. در نهایت این پژوهش صرفا از ابزارهای خودگزارش‌دهی استفاده کرده است و جالی خالی ابزارهای عملکردی و مبتنی بر فعالیت خالی است. پیشنهاد می‌شود که مطالعات بیشتری در این زمینه جهت بررسی بیشتر و کاوش ارتباط بین این متغیرها با رفع محدودیت‌های پژوهش فعلی و در نمونه‌های دیگر انجام شود. همچنین این پژوهش می‌تواند در تمرکز کاربست درمان‌های روان‌شناختی افراد با آسیب‌های شناختی خفیف کاربرد داشته باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که بین سبک‌های دلبستگی و کارکردهای اجرایی همبستگی وجود دارد، اما قدرت پیش‌بینی آن را ندارند و قدرت ایگو در بین این دو متغیر، نقش میانجی را ایفا می‌کند. بر اساس این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که در بین افراد با آسیب شناختی خفیف توانمندی ایگوی آنها با هر نوع سبک دلبستگی از اهمیت ویژه‌ای برخودار است و می‌تواند مبنای تجربی مناسب برای تدوین برنامه‌های آموزشی و روان‌درمانی باشد. همچنین زوال شناختی ممکن است به زوال عقل یا بیماری آلزایمر پیشرفت کند و یک پیامد طبیعی پیری نیست. مغز سال‌خورده قادر به نوروژنز و انعطاف‌پذیری عصبی است و درک بهتر عوامل روانی_اجتماعی و بیولوژیکی مرتبط که ممکن است بر عملکرد شناختی تأثیر منفی بگذارد، برای جلوگیری از کاهش کیفیت زندگی و بهبود وضعیت سلامت کلی در افراد میانسال و سالمند مهم است؛ بنابراین این مطالعه می‌تواند نویدی برای مطالعات بیشتر برای شناسایی عوامل روان‌شناختی و مداخلات مرتبط در زمینه آسیب‌های شناختی باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

پژوهش حاضر با رعایت اصول اخلاقی از جمله احترام به اصل رازداری شرکت‌کنندگان به طوری که جهت محرمانه بودن، شرکت‌کنندگان کدگذاری شده و اسامی آنها حذف گردید؛ ارائه اطلاعات کافی در مورد چگونگی پژوهش به تمام افراد شرکت‌کننده در پژوهش و آزاد بودن آنها برای خروج از روند پژوهش انجام شد.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در انتخاب موضوع، طراحی مطالعه و تعریف مفاهیم نقش داشتند. مریم محمدی به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها اقدام کرد. جستجوی ادبیات و پیشینهٔ پژوهش با همکاری مریم محمدی و مهناز شاهقلیان انجام شد. تمامی نویسندگان نتایج را مورد بحث قرار داده و در تنظیم و ویرایش نسخه نهایی مقاله مشارکت داشتند.

منابع مالی

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

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان در انجمن آلزایمر ایران که در راه گردآوری یافته‌های پژوهش حاضر با ما مشارکت و همکاری داشتند تشکر و قدردانی می‌کنیم. در ضمن این پژوهش بخشی از پایان‌نامه دکتری نویسنده نخست است که با کد ۲۴۲۵۸۲۸۴ در تاریخ ۱۴۰۰/۲/۲۲ به تصویب گروه روان‌شناسی دانشگاه خوارزمی رسیده است.

تعارض منافع

این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی نداشته است.

References

1. Garcia-Alvarez L, Gomar JJ, Sousa A, Garcia-Portilla MP, Goldberg TE. Breadth and depth of working memory and executive function compromises in mild cognitive impairment and their relationships to frontal lobe morphometry and functional competence. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*. 2019;11(1):70-91.

2. World Health Organization. Promoting dementia-inclusive communities: A strategic communications toolkit. WHO Regional Office for the Western Pacific. 2020 https://apps.who.int/iris/handle/10665/339781.

3. Chen G, Lu G, Xie Z, Shang W. Anomaly detection in EEG signals: A case study on similarity measure. *Computational Intelligence and Neuroscience*. 2020;10(2);15-31.

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

4. Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64(3):35-68.

5. Pennington BF, Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1996;37(1):51-87.

6. Christopher ME, Miyake A, Keenan JM, Pennington B, DeFries JC, Wadsworth SJ, et al. Predicting word reading and comprehension with executive function and speed measures across development: A latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*. 2012;141(3):47-62.

7. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 2000;41(1):49-100.

8. Walsh E, Blake Y, Donati A, Stoop R, Von Gunten A. Early secure attachment as a protective factor against later cognitive decline and dementia. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2019;4(11):140-161.

9. Bowlby J. Attachment and loss. Vol. III. Loss: Sadness and depression. London:Hogarth;1980.

10. Freud S. The ego and the id (1923). *TACD Journal*. 1989;17(1):5-22.

11. Bellak L, Hurvich M. A systematic study of ego functions. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 1969;148(6):569-585.

12. Graham S, Golan S. Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing. *Journal of Educational Psychology*. 1991;83(2):187-202.

13. Meyers LS, Gamst G, Guarino AJ. Applied multivariate research: Design and interpretation. Thousand Oaks, California:Sage Publications;2006.

14. Collins NL. Revised adult attachment scale. *Behavior Therapy*. APA PsycTests;1996.

15. Eng W, Heimberg RG, Hart TA, Schneier FR, Liebowitz MR. Attachment in individuals with social anxiety disorder: the relationship among adult attachment styles, social anxiety, and depression. *Emotion*. 2001;1(4):39-65.

16. Farhadi M, Mohagheghi H, Nesai Moghadam B. The relationship between attachment styles and student interpersonal problems: The role of mediating emotional intelligence. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2020;27(1):73-84. (Persian)

17. Holst Y, Thorell LB. Adult executive functioning inventory (ADEXI): Validity, reliability, and relations to ADHD. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*. 2018;27(1):15-67.

18. Parhoon K, Parhoon H, Thorell L. Psychometric properties of the Persian version of the Adult Executive Functioning Inventory. *Advances in Cognitive Sciences*. 2023;24(4):29-43. (Persian)

19. Markstrom CA, Sabino VM, Turner BJ, Berman RC. The psychosocial inventory of ego strengths: Development and validation of a new Eriksonian measure. *Journal of Youth and Adolescence*. 1997;26(7):5-32.

20. Markstrom CA, Marshall SK. The psychosocial inventory of ego strengths: Examination of theory and psychometric properties. *Journal of Adolescence*. 2007;30(1):63-79.

21. Haghighat F, Tehranchi A, Dehkordian P, Rasoolzade Tabatabaei SK. A study of the role of psychological factors and pain related variables in the prediction of emotional distress in patients with multiple sclerosis. *Journal of Public Health Research*. 2013;6(4):1-15. (Persian)

22. Dennis JP, Vander Wal JS. The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*. 2010;3(4):41-53.

23. Kohandani M, Abolmaali Alhosseini K. Factor structure and psychometric properties of Persian version of cognitive flexibility of Dennis, Vander Wal and Jillon. *Psychological Models and Methods*. 2017;8(3):53-70. (Persian)

24. Chou CP, Bentler PM. Estimates and tests in structural equation modeling. In: Hoyle RH, ediror. Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications. Thousand Oaks, California:Sage Publications, Inc;1995. pp. 37-55.

25. Kline RB. Principles and practice of structural equation

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

modeling. 5th ed. New York:Guilford Publications;2023.

26. Wells K. The relationship between attachment style and executive functioning skills [MA Thesis]. Moraga, California:-Saint Mary's College of California;2011.

27. Kira IA, Shuweikh H, Al-Huwailiah A, El-Wakeel SA, Waheep NN, Ebada EE, et al. The direct and indirect impact of trauma types and cumulative stressors and traumas on executive functions. *Applied Neuropsychology: Adult*. 2022;29(5):78-94.

28. Kira IA, Alpay EH, Turkeli A, Shuwiekh HA, Ashby JS, Alhuwailah A. The effects of COVID-19 traumatic stress on executive functions: The case of Syrian refugees in Turkey. *Journal of Loss and Trauma*. 2021;26(7):66-87.

29. Harden KP, Engelhardt LE, Mann FD, Patterson MW, Grotzinger AD, Savicki SL, et al. Genetic associations between executive functions and a general factor of psychopathology. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 2020;59(6):49-58.

30. Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;6(4):35-68.

31. Carlson SM, White RE, Davis-Unger AC. Evidence for a relation between executive function and pretense representation in preschool children. *Cognitive Development*. 2014;29(10):1-16.

32. Hughes C. Changes and challenges in 20 years of research into the development of executive functions. *Infant and Child Development*. 2011;20(3):51-71.

33. Plassman BL, Williams Jr JW, Burke JR, Holsinger T, Benjamin S. Systematic review: Factors associated with risk for and possible prevention of cognitive decline in later life. *Annals of Internal Medicine*. 2010;153(3):182-193.

34. Michael Bradley J, Cafferty TP. Attachment among older adults: Current issues and directions for future research. *Attachment & Human Development.* 2001;3(2):200-221.

35. Perren S, Schmid R, Herrmann S, Wettstein A. The impact of attachment on dementia-related problem behavior and spousal caregivers' well-being. *Attachment & Human Development*. 2007;9(2):163-178.

36. Besharat MA, Kiaei N, Nabavi SM, Gholmali Lavasani M, Kamali Z. The mediating role of ego-strength on the relationship between attachment styles and adjustment to multiple sclerosis. *Journal of Psychological Science*. 2018;17(70):629-642. (Persian)

37. Toopchi Y, Roshan R, Janbozorgi M. Predicting EGO strength and its characteristics based on attachment styles. *Clinical Psychology and Personality*. 2023;3(5):45-67. (Persian)

38. Newman VE, Liddell BJ, Beesley T, Most SB. Failures of executive function when at a height: Negative height-related appraisals are associated with poor executive function during a virtual height stressor. *Acta Psychologica*. 2020;2(3):19-44.

39. Lin L, Cao B, Chen W, Li J, Zhang Y, Guo VY. Association of adverse childhood experiences and social isolation with later-life cognitive function among adults in China. *JAMA Network Open*. 2022;5(11):41-71.

40. Singh RK, Goritz AS. Ego depletion does not interfere with working memory performance. *Frontiers in Psychology*. 2018;12(9):53-80.

41. Ahrens KR, Ciechanowski P, Katon W. Associations between adult attachment style and health risk behaviors in an adult female primary care population. *Journal of Psychosomatic Research*. 2012;72(5):364-380.

42. Calandri E, Graziano F, Borghi M, Bonino S. Coping strategies and adjustment to multiple sclerosis among recently diagnosed patients: The mediating role of sense of coherence. *Clinical Rehabilitation*. 2017;3(1):86-105.

43. Oveisi H, Monirpour N, Zargham Hajebi M. Model of ego strength based on the object relations and mediating role of the personality organization in people applying cosmetic head and face surgery. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*. 2023;12(1):145-154. (Persian)

44. Oveisi H, Monirpour N, Zargham Hajebi M. Body image model based on the object relations a mediating role of the personality and ego strength in applicants of cosmetic surgery. *Behavioral Research Center of SBMU*. 2021;8(1):60-69. (Persian)

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 33-47

The effectiveness of cognitive-behavioral therapy on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in gifted students

Fatemeh Kamran[1], **Ghodratollah Abbasi**[2*], **Ramazan Hassanzadeh**[3]

1. PhD Student of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran
2. Associate Professor, Department of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran
3. Professor, Department of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran

Recieved: 21 Jan. 2024
Revised: 16 Mar. 2024
Accepted: 7 Apr. 2024

Keywords
Cognitive behavioral therapy
Future anxiety
Gifted students
Life satisfaction
Perceived stress

Corresponding author
Ghodratollah Abbasi, Associate Professor, Department of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran

Email: Gh_abbasi@iausari.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.33

Abstract

Introduction: It is of great importance to increase life satisfaction and reduce anxiety and stress in gifted students. Different treatment methods can be used for this purpose. The present study aimed to investigate the effectiveness of cognitive behavioral therapy on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in gifted students.

Methods: The study's population comprised gifted students from both the first and second levels of Farzanegan High School for the 2022-2023 academic year in Mazandaran, totaling 187 students. The number of 30 students based on inclusion and exclusion criteria were selected for the study, and 15 students were randomly assigned to each group's experimental and control groups. Students completed the questionnaire on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in three times: pre-test, post-test, and follow-up. The experimental group received eight 90-minute sessions of cognitive behavioral therapy based on Mahasneh (2022) protocol, and the control group did not receive any intervention. The data were analyzed using the repeated measurement analysis method and SPSS-22 software.

Results: The results revealed that cognitive-behavioral training in the experimental group increased life satisfaction in the post-test and follow-up stages compared to the pre-test ($P<0.05$). Additionally, the mean scores of future anxiety and perceived stress in the experimental group decreased from the pre-test to the post-test and follow-up ($P<0.05$).

Conclusion: Cognitive-behavioral training for gifted students positively impacted life satisfaction, reduced future anxiety, and perceived stress. This research's findings can assist educational organizations in developing better educational programs and ensuring students' mental health improvement.

Citation: Kamran F, Abbasi Gh, Hassanzadeh R. The effectiveness of cognitive-behavioral therapy on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in gifted students. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):33-47.

Extended Abstract

Introduction

Gifted students, characterized by unique qualities, exhibit specific emotional, social, and educational needs, impacting their growth and well-being (1, 2). Challenges faced by gifted individuals include academic underachievement, future anxiety and solitude tendencies, reduced psychological well-being, and diminished life satisfaction and perceived stress levels (4-7).

Life satisfaction, a cognitive evaluation of one's quality of

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

life, is linked to increased general health, academic success, and student self-regulation (10, 11). Future anxiety, characterized by uncertainty and fear of impending changes, affects gifted students, leading to avoidance of future planning and negative emotional indicators (10, 12).

Contrary to the assumption that highly intelligent students experience less anxiety, research suggests gifted students face heightened fears of failure and future anxiety due to high expectations (13, 14). Stress is more prevalent among high school students, posing a significant public health challenge (16). For various reasons, gifted students experience higher stress levels, requiring further research (18).

Various therapeutic methods have been explored, with cognitive-behavioral therapy (CBT) showing promise. Mahasneh et al. (2022) found that a cognitive-behavioral group counseling program reduced anxiety and future psychological stress in gifted students (22).

This study aims to investigate the effectiveness of cognitive-behavioral training on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in gifted students, addressing whether such training positively impacts their well-being.

Methods

The present study employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group and follow-up. The statistical population included female-gifted Farzanegan high school students in Mazandaran for the academic year 2022-2023. The initial sample consisted of 187 students in the first and second grades of high school. Thirty participants were voluntarily selected based on inclusion and exclusion criteria, with 15 assigned to the experimental group and 15 to the control group through random allocation.

Before the intervention, participants underwent a pretest measuring life satisfaction, future anxiety, and perceived stress. Subsequently, the experimental group received eight sessions of cognitive-behavioral training, while the control group received no intervention. Posttests were administered to both groups, and a follow-up test was conducted two months after the completion of the training sessions.

The sample size for this research was determined using G*Power software based on an effect size of 0.25, an alpha level of 0.05, and a power of 0.95. Inclusion criteria involved a lack of appropriate psychological well-being based on low scores on the psychological well-being questionnaire, a typical family situation (living with both parents), and willingness to participate in the research. Exclusion criteria included abnormal family situations such as divorce and a conscious unwillingness to participate.

The research instruments included the following measures: 1. Satisfaction with Life Questionnaire (1985) (24), 2. Future Anxiety Scale (1996) (26), and 3. Perceived Stress Questionnaire (1983) (28).

Data were analyzed using descriptive statistical methods, including mean, standard deviation, frequency distribution table, repeated measures analysis of variance, and SPSS-22 software.

Results

The mean age of all participants was 15.67 years, with a standard deviation (1.41). In the experimental group, the mean (standard deviation) age was 15.60 (0.98), and in the control group, it was 15.33 (1.11). The minimum and maximum ages in both groups ranged from 14 to 17. All participants were engaged in education.

Ten participants (66.67%) scored between 19 and 20, and 5 (33.33%) scored between 18 and 19. In the control group, nine participants (60%) scored between 19 and 20, and six (40%) scored between 18 and 19. Additionally, regarding family size, in the experimental group, seven participants (46.67%) had one child, seven participants (46.67%) had two children, and one participant (6.67%)

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

had more than two children. In the control group, seven participants (46.67%) had one child, six participants (40%) had two children, and two participants (13.33%) had more than two children.

Furthermore, the results of the chi-square and independent samples t-test were reported, examining the homogeneity of the experimental and control groups. Since the chi-square value for family size, GPA, and age did not show statistical significance (P>0.05), it can be concluded that the two groups were homogenous in terms of family size, GPA, and age. The independent samples t-test for the age variable also revealed no significant difference between the mean ages of the experimental and control groups (P>0.05), confirming the homogeneity of the two groups.

The results demonstrated that cognitive-behavioral training in the experimental group increased life satisfaction in the posttest and follow-up compared to the pretest (P<0.05). Additionally, the mean scores of future anxiety and perceived stress in the experimental group decreased from the pretest to the posttest and follow-up (P<0.05).

Conclusion

The present study concluded that the application of cognitive behavioral therapy to gifted students has a positive effect on life satisfaction. Similarly, this approach can help reduce future stress and anxiety and prepare students to face life's challenges. In the educational environment, these results can help organizations and schools formulate their educational programs in such a way that they improve the psychological and social health of students at the same time, in addition to academic advancement. This intervention can be used as a comprehensive and appropriate tool in the process of educating students who are intelligent and sensitive to psychological issues. Moreover, it is recommended to use cognitive behavioral intervention concepts in textbooks such as thinking, psychology, and family management to increase the psychological well-being of gifted students.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The current study was ethically approved with code IR.IAU.SARI.REC.1401.253 by the Ethics Committee of Biomedical Research at the Islamic Azad University, Sari Branch, and has the clinical trial registration IRCT20230306057632N1. The research process and information were explained to each participant, and they were assured that their information would be confidential and used solely for research purposes. The informed consent form was filled out and signed by the participants, who knew they were not required to participate in the research procedure and might withdraw at any time.

Authors' contributions

Conceptualization, research design, and resource collection: Fatemeh Kamran and Ghodratollah Abbasi. Execution, writing, and drafting of the article: Fatemeh Kamran. Data analysis and processing: Ramazan Hassanzadeh. Revised and edited: Ghodratollah Abbasi. All authors reviewed and approved the final version of the article.

Funding

No financial assistance has been received from any organization.

Acknowledgments

This research is based on the first author's PhD dissertation. The researchers extend their gratitude and appreciation to all those who assisted in the completion of this study.

Conflict of interest

The authors declared that they had no conflict of interest

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۴۷-۳۳
مقاله پژوهشی

اثربخشی درمان شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش

فاطمه کامران[۱]، قدرت‌اله عباسی[۲*]، رمضان حسن‌زاده[۳]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
۳. استاد، گروه روان‌شناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۱
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۲/۲۶
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۹

واژه‌های کلیدی
استرس ادراک شده
اضطراب آینده
دانش‌آموزان تیزهوش
درمان شناختی رفتاری
رضایت از زندگی

نویسنده مسئول
قدرت‌اله عباسی، دانشیار، گروه روان‌شناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
ایمیل: Gh_abbasi@iausari.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.33

چکیده

مقدمه: افزایش رضایت از زندگی، کاهش اضطراب و استرس در دانش‌آموزان تیزهوش از اهمیت بالایی برخوردار است. بدین منظور می‌توان روش‌های درمانی مختلفی را به کار برد. هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی درمان شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش بود.

روش کار: این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون و مرحله پیگیری با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل یکی از دبیرستان‌های دخترانه استعدادهای درخشان فرزانگان متوسطه اول و متوسطه دوم در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در مازندران بود که تعداد آنها ۱۸۷ نفر بود. تعداد ۳۰ نفر بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند و به طور تصادفی در گروه آزمایش و گروه گواه (هر گروه ۱۵ نفر) قرار گرفتند. دانش‌آموزان، پرسشنامه رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده را در سه نوبت پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری تکمیل کردند. گروه آزمایش ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای درمان شناختی رفتاری بر اساس پروتکل Mahasneh (۲۰۲۲) دریافت کردند و گروه گواه هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل اندازه‌گیری مکرر و با نرم‌افزار SPSS-22 تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد درمان شناختی رفتاری در گروه آزمایش، باعث افزایش رضایت از زندگی در پس‌آزمون و مرحله پیگیری نسبت به پیش‌آزمون شده است ($P<۰/۰۵$). همچنین میانگین نمرات اضطراب آینده و استرس ادراک شده در پیش‌آزمون به نسبت به پس‌آزمون و مرحله پیگیری در گروه آزمایش، کاهش یافت ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: درمان شناختی رفتاری در دانش‌آموزان تیزهوش، با افزایش رضایت از زندگی، کاهش اضطراب آینده و استرس ادراک شده همراه بود. نتایج این پژوهش می‌تواند به سازمان‌های آموزشی کمک کند تا از طریق گنجاندن مفاهیم مداخله شناختی رفتاری در کتب درسی دانش‌آموزان تیز هوش منجر به بهبود سلامت روان‌شناختی آنان گردد.

مقدمه

پژوهش در زمینه ویژگی‌های روان‌شناسی و آموزش دانش‌آموزان تیزهوش از دیرباز مورد توجه بوده است. خصوصا جوامعی که به اعتلا و پیشرفت خود اهمیت می‌دهند، به افراد تیزهوش خود توجه ویژه‌ای دارند. دانش‌آموزان تیزهوش به دلیل ویژگی‌های خاص خود، دارای نیازهای عاطفی، اجتماعی و آموزشی ویژه‌ای هستند که توجه به آنها، زمینه را برای رشد و شکوفایی هرچه بیشتر این دانش‌آموزان مهیا می‌کند (۱، ۲). شرایط و ملزومات تربیتی افراد تیزهوش نیز برخی مشکلات اجتماعی را برای آنها به وجود می‌آورد. کودکی که بالاتر از سطح متوسط همسالان خویش پیشرفت می‌کند، ممکن است توسط سایر کودکان و والدینش در معرض انتقاد یا انزوای اجتماعی قرار گیرد (۳). بر این اساس سازگاری اجتماعی و بهزیستی روان‌شناختی او در معرض خطر قرار گیرد. عمده مشکلات در دانش‌آموزان تیزهوش عدم

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

هماهنگی بین سطح و سرعت تفکر و یادگیری افت تحصیلی یا پیشرفت تحصیلی پائین، اضطراب آینده (۴) و تمایل به تنهایی، کاهش بهزیستی روانی (۵) و کاهش رضایت از زندگی و میزان استرس ادراک شده (۶، ۷) اشاره کرد.

رضایت از زندگی تیزهوشان یکی از مولفه‌های سلامت است که مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. دو فرضیه متفاوت در مورد ویژگی‌های اجتماعی و عاطفی افراد باهوش وجود دارد: فرضیه هارمونی و فرضیه ناهماهنگی. طبق فرضیه هارمونی، افراد تیزهوش مشخصات شخصیتی متعادل‌تری از خود نشان می‌دهند و به عنوان مثال نسبت به افراد عادی، موفق تر و از نظر اجتماعی شایستگی بیشتری دارند. از این رو طبق این فرضیه، افراد باهوش در مقایسه با افراد عادی باید رضایت بیشتری از زندگی گزارش کنند. اما طبق فرضیه ناهماهنگی، افراد باهوش نسبت به افرادی عادی باید مشکلات اجتماعی و عاطفی و خطر بالاتری برای اختلالات رشدی و به نوبه خود رضایت کمتری نشان دهند (۷). نتایج پژوهش Pavot و Diener حاکی از آن است که هرچه رضایت‌مندی از مدرسه، دوستان، خانواده و خود بیشتر باشد، سلامت عمومی، موفقیت تحصیلی، خودنظم‌دهی و انگیزهٔ پیشرفت در دانش‌آموزان افزایش می‌یابد (۸).

اضطراب آینده شکل خاصی از اضطراب است که با عدم اطمینان، ابهام، بلاتکلیفی، ترس و استرس در رابطه با تغییرات ترسناک در آینده فرد مشخص می‌شود (۹). عموماً می‌توان آن را با تعدادی از ویژگی‌های مشخص تشخیص داد: انفعال، نگرش منتظر و ببینیم که چه اتفاقی می‌افتد. اجتناب از ناشناخته‌ها و ریسک‌پذیری؛ پیروی از روال آشنا و اجتناب از تغییر؛ مکانیسم‌های دفاعی پس‌رونده مانند عصبانیت و تغییر مسئولیت به جای رویارویی با مشکلات و برخورد مثبت با آنها و عدم استفاده از منابع اجتماعی موجود مشخص نمود (۹). افرادی که با اضطراب آینده دست و پنجه نرم می‌کنند از هرگونه برنامه‌ریزی برای آینده اجتناب می‌کنند، از شوخ‌طبعی آگاهی نداشته و واکنشی به آن ندارند. چه در حال و چه در آینده در مقابله با موقعیت‌های چالش برانگیز، احساس ناکارآمدی و ناتوانی دارند؛ و شاخص‌های عاطفی و ذهنی آنها به شدت منفی است (۱۰). معمولا تصور می‌شود که دانش‌آموزان با هوش بالا در مقابله با تقاضاها و فشارهای تحصیلی کمتر دچار اضطراب آینده شوند. در واقع از این دانش‌آموزان انتظار می‌رود که سطح بالاتری از موفقیت آینده در موقعیت‌های ارزشیابی نشان دهند. اما برخلاف این تصور این دانش‌آموزان بیشتر با ترس از شکست و اضطراب آینده مواجه می‌شوند (۱۱). مهمترین علتش آن است که توقعات از این دانش‌آموزان چه از جانب والدین و چه از جانب دوستان و همسالان بسیار بالاست و این دانش‌آموزان با این موضوع مواجه می‌شوند که چگونه به این سطح از توقعات پاسخ بدهند. ترس از شکستی که این توقعات ایجاد می‌شود، اضطراب آینده این افراد را به شکل نگران‌کننده‌ای بالا می‌برد (۱۱). اجرای موفقیت‌آمیز هر کار به سطح بهینه اضطراب بستگی دارد که باعث ایجاد کنش و عزم کلی می‌شود، در حالی که به طور بالقوه فرد را تحریک و فعال می‌کند و فرآیندهای فکر منفی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد، در نتیجه انگیزه و الهام بخش دستاوردهای بالاتر است (۱۲).

استرس در میان دانش‌آموزان دبیرستانی شایع‌تر و شدیدتر از دانش‌آموزان در سطوح تحصیلی پایین‌تر است (۱۳). بنابراین، مشکلات روانی در نوجوانان، به ویژه در دانش‌آموزان دبیرستانی، یکی از چالش‌های نوظهور بهداشت عمومی است، به ویژه در کشورهایی با درآمد کم و متوسط که منابع روان محدودی دارند (۱۴). مطالعات اخیر نشان داده است که دانش‌آموزان تیزهوش به دلایل متعددی نسبت به دانش‌آموزان عادی استرس، اضطراب و مشکلات سازگاری بیشتری را تجربه می‌کنند (۱۴). محیط آموزشی نیز عامل مهمی در بروز مسائل بهداشت روان در دانش‌آموزان تیزهوش است. به عنوان مثال، دانش‌آموزان تیزهوش در مقایسه با دانش‌آموزان عادی، مشکلات اجتماعی و عاطفی بیشتری دارند (۱۵). چندین مطالعه در مورد شیوع استرس و راهبردهای مقابله‌ای در نوجوانان غیر تیزهوش انجام شده است و رایج‌ترین روشی که دانش‌آموزان برای مقابله با استرس استفاده می‌کردند، گوش دادن به موسیقی یا تماشای یک فیلم بدون توجه به شدت استرس است (۱۶). علاوه بر این، بسیاری از دانش‌آموزان استفاده از مواد اعتیادآور مانند سیگار و الکل را برای غلبه بر استرس گزارش کردند. این مطالعات نشان داد که دانش‌آموزان به جای راهبردهای مقابله عاطفی و رفتاری، تمایل به انتخاب راهبردهای مقابله شناختی دارند (۱۶، ۱۷).

تاکنون روش‌هایی درمانی مختلفی برای دانش‌آموزان تیزهوش استفاده شده است. میرزایی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی دریافتند که آموزش بر اساس مدل Pender موجب بهبود ابعاد کیفیت زندگی مدرسه دانش‌آموزان تیزهوش مقطع متوسطه موثر بوده و موجب افزایش کیفیت زندگی این افراد شده است (۱۸). حسین‌زاده تقوایی نشان داد که آموزش حل مسئله موجب بهبود کیفیت زندگی و حل مسئله اجتماعی دختران تیزهوش شد (۱۹). اما در ادبیات پژوهشی درمان شناختی رفتاری کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. درمان شناختی رفتاری یک روش کاملا ساختارمند شده است که به افراد آموزش می‌دهد تا از تکنیک‌های شناختی جهت شناسایی الگوهای تفکر منفی ناهنجار و جایگزین کردن آنها با تفکر سالم استفاده کنند علاوه بر این، درمان شناختی رفتاری بر رفتار و تأثیر آن بر حالت

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

افراد متمرکز شده و با افزایش فعالیت‌های خوشایند افراد به بهبود حال آنها می‌پردازد (۲۰، ۲۱). این روش با ایجاد عوامل و حالت روانی مثبت می‌تواند نقش مقابله‌ای، مصون‌سازی و پیشگیری‌کننده در برابر بیماری مختلف و عوارض ناشی از آنها داشته باشد. در همین زمینه Mahasneh و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که برنامه مشاوره گروهی شناختی رفتاری موجب کاهش سطح اضطراب و استرس روانی آینده دانش‌آموزان تیزهوش شده است (۲۲).

از جمله روش‌هایی که در طول تاریخ تعلیم و تربیت برای پرورش استعدادهای درخشان در نظر گرفته شده است، شناسایی و گردآوری این کودکان در مدارس ویژه از جمله تیزهوشان است (۲۳). با توجه به سخت‌گیری و تحت فشار بودن دانش‌آموزان در مدارس تیزهوش، پژوهش‌های زیادی در مورد دانش‌آموزان تیزهوش و مشکلات روان‌شناختی احتمالی در آنان زیاد صورت نگرفته است. لذا پژوهش حاضر تلاش دارد تا با کاربرد روش درمانی فوق به بررسی دقیق اثربخشی آموزش شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش بپردازد؛ بنابراین، مطالعه حاضر درصدد پاسخ بدین پرسش است که آیا درمان شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش موثر است یا خیر؟

روش کار

پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون_پس‌آزمون با گروه گواه به همراه پیگیری بود. جامعه آماری این پژوهش یکی از دبیرستان‌های دخترانه استعدادهای درخشان فرزانگان متوسطه اول و متوسطه دوم در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در مازندران بود که تعداد دانش‌آموزان آن ۱۸۷ نفر بودند. از میان این افراد، ۳۰ نفر بر اساس ملاک‌های ورود و خروج به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و به صورت تصادفی ۱۵ نفر در گروه آزمایش و ۱۵ نفر در گروه کنترل جایگزین شدند. در این پژوهش، تعداد نمونه آماری با استفاده از نرم‌افزار G*Power بر اساس اندازه اثر ۰/۲۵، آلفای ۰/۰۵ و توان ۰/۹۵ تعیین شد. قبل از مداخله، از شرکت‌کننده‌های پژوهش، پیش‌آزمون متغیرهای رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده به عمل آمد. بعد از این مرحله، شرکت‌کننده‌های گروه آزمایش ۸ جلسه آموزش بر مبنای پروتکل درمان شناختی رفتاری Mahasneh (۲۰۲۲) (جدول ۱) دریافت نمودند و گروه گواه هیچ آموزشی دریافت نکردند. سپس، از شرکت‌کننده‌های گروه‌های آزمایش و گواه پس‌آزمون و مجدداً پس از ۲ ماه از اتمام دوره‌های آموزشی، آزمون پیگیری به عمل آمد. معیارهای ورود به پژوهش شامل: ۱) نداشتن وضعیت روان‌شناختی مناسب بر اساس کسب نمره پائین در پرسشنامه بهزیستی روان‌شناختی، ۲) داشتن حداقل یکی از علائم جسمی مانند تعریق، ضعف، تپش قلب، سردرد و احساس ناراحتی، ۳) رضایت و همکاری والدین جهت حضور فرزندشان در جلسات، ۴) تمایل و رضایت دانش‌آموز برای شرکت در پژوهش و ۵) نداشتن بیماری خاص و حاد برای شرکت در پژوهش و معیارهای خروج نیز شامل: ۱) وضعیت خانوادگی غیر طبیعی مثل خانواده طلاق بر اساس مصاحبه اولیه و سوابق تحصیلی، ۲) عدم تمایل رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش، ۳) نداشتن سلامت جسمانی برای شرکت در کلاس، ۴) تداخل جلسات درمانی با سایر برنامه‌های درسی و ۵) دانش‌آموزان با سن کمتر از ۱۴ سال به دلیل نداشتن تسلط کافی در پاسخ‌گویی به سوالات و دانش‌آموزان بالای ۱۷ سال به دلیل حضور در امتحانات نهایی بود.

ابزار

مقیاس رضایت از زندگی: مقیاس رضایت از زندگی توسط Deiner و همکاران (۱۹۸۵) تهیه شده است و به یک فرایند قضاوتی و شناختی اشاره دارد، که در آن افراد کیفیت زندگی خود را بر اساس مجموعه‌ای از ملاک‌ها ارزشیابی می‌کنند (۲۴). این مقیاس شامل ۵ گزاره است که بر اساس طیف لیکرت از کاملا مخالف (۱) تا کاملا موافق (۵) انجام می‌شود و نمرات بین ۵ تا ۱۰ میزان رضایت ضعیف و نمرات ۱۰ تا ۱۵ متوسط و بالای ۱۵ میزان رضایت از زندگی بسیار خوب است. این مقیاس در ابتدا شامل از ۴۸ سوال بود و ۱۰ سوال آن به رضایت از زندگی مرتبط بود و به ۵ سوال کاهش یافت و بر روی گروهی از دانشجویان ارزشیابی کرده و همبستگی بازآزمایی نمره‌ها برابر ۰/۸۲ ضریب الفای کرونباخ ۰/۸۷ به دست آوردند (۲۴). پژوهشگران پایایی را با استفاده از ضریب الفای کرونباخ برای گروهی از جوانان آمریکایی، آلمانی، ژاپنی، مکزیکی و چینی به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۸۲، ۰/۷۹، ۰/۷۶ و ۰/۶۱ گزارش کردند (۲۵). پایایی این پرسشنامه به وسیله آلفای کرونباخ اندازه‌گیری شد که مقدار آن برابر با ۰/۸۸ بود.

پرسشنامه اضطراب آینده: این مقیاس توسط Zaleski (۱۹۹۶) برای اندازه‌گیری اضطراب آینده تهیه و اعتبارسنجی شد (۲۶). شده است. اضطراب آینده به عنوان وضعیت دلهره‌آور، ترس، عدم اطمینان و ترس از تغییرات نامطلوبی آینده تعریف می‌شود که ممکن است، تهدیدآمیز باشد (۲۶). این مقیاس دارای ۵ سوال است که به صورت یک طیف ۶ درجه‌ای از کاملا مخالفم تا کاملا موافقم نمره‌گذاری می‌شود. برای بررسی روایی مقیاس با متغیر آینده منفی بررسی و

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

ضریب همبستگی پیرسون ۰/۵۴ و معنادار در سطح ۰/۰۱ به دست آمده است که نشان‌دهنده روایی هم‌گرایی مقیاس آینده تاریک است. همچنین برای بررسی اعتبار مقیاس از آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضریب ۰/۹۲ به دست آمده است (۲۶). در پژوهش دیگر نیز پایایی این مقیاس با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۰ به دست آمده است که قابل قبول بود (۲۷). در این پژوهش پایایی این مقیاس به وسیله آلفای کرونباخ اندازه‌گیری شد که مقدار آن برابر با ۰/۷۰ به دست آمد.

پرسشنامه استرس ادراک شده: مقیاس استرس ادراک شده توسط Cohen و همکاران در سال ۱۹۸۳ ساخته شده است و هر آیتم بر اساس یک مقیاس لیکرتی پنج درجه‌ای (هیچ، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) پاسخ داده می‌شود، این گزینه‌ها به ترتیب نمره ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ می‌گیرند (۲۸). مقیاس استرس ادراک شده دو خرده مقیاس را می‌سنجد: الف) خرده مقیاس ادراک منفی از تنیدگی که شامل آیتم‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۱۱، ۱۲ و ۱۴ می‌شود و ب) خرده مقیاس ادراک شده مثبت از تنیدگی که آیتم‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، و ۱۳ را در بر می‌گیرد که به صورت برعکس نمره‌گذاری می‌شوند. ضرایب پایایی همسانی درونی مقیاس از طریق ضریب آلفای کرونباخ در دامنه‌ای از ۰/۸۴ تا ۰/۸۶ در دو گروه از دانشجویان و یک گروه از افراد سیگاری در برنامه ترک به دست آمده است (۲۸). در پژوهش Khalili و همکاران (۲۰۱۷) ضریب آلفا برای کل نمرات پرسشنامه ۰/۸۴ مشخص گردید (۲۹). همچنین در این پژوهش پایایی این پرسشنامه به وسیله آلفای کرونباخ اندازه‌گیری شد که مقدار آن برابر با ۰/۸۵ بود.

جدول ۱. پروتکل درمان شناختی رفتاری Mahasneh (۲۰۲۲)

جلسات	محتوای جلسات
اول	برقراری رابطه درمانی با دانش‌آموزان، بیان اهداف پژوهش، قوانین گروه، صحبت در مورد تیزهوشان و مشکلات پیش روی آنها، تعاریف متغیرهای پژوهش (بهزیستی روان‌شناختی، اضطراب آینده، استرس ادراک شده و رضایت از زندگی)، صحبت از لزوم استفاده از درمان‌های روان‌شناختی از جمله درمان شناختی رفتاری
دوم	آشنایی با مفاهیم شناختی رفتاری، توضیح باورها و علت مشکل‌سازی باورها، شناسایی باورها و سنجش ارزشمندی آنها، آموزش آرام‌سازی عمیق عضلانی
سوم	بیان توضیحات مربوط به افکار خودآیند، خطاهای شناختی، شناسایی افکار، باورهای مرکزی
چهارم	توضیح ارتباط افکار، باورها و رفتار، توضیح پیامدهای رفتاری ناشی از باورها، تمرین القای فکر
پنجم	توضیح مدل ABC، بررسی این که هر فکر خودآیند چه معنایی دارد و چرا ناراحت‌کننده است، تهیه فهرست اصلی باورها، تهیه نقشه‌های شناختی
ششم	توضیح تغییر باورها و ارتباط آنها با هیجانات، توضیح تحلیل عینی باورها بر اساس شواهد و بدون توجه به احساسات، آموزش آزمایش باورها
هفتم	ایجاد دلایل منطقی برای تغییر باورهای منفی، آموزش تنبیه خود، پاداش‌دهی، استفاده از تصویرسازی ذهنی، شبیه‌سازی، تقویت افکار مثبت
هشتم	جمع‌بندی آن چه در طول جلسات بیان شد، کسب بازخورد از دانش‌آموزان شرکت‌کننده، پاسخ به سوالات احتمالی و اجرای پس‌آزمون

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل اندازه‌گیری مکرر به وسیله نرم‌افزار SPSS-22 انجام شد.

یافته‌ها

میانگین (انحراف معیار) سن کل دانش‌آموزان شرکت‌کننده ۱۵/۴۶۷ (۱/۰۴۱) بود بدین ترتیب که در گروه آزمایش میانگین (انحراف معیار) سن ۱۵/۶۰ (۰/۹۸۵)، و گروه گواه ۱۵/۳۳ (۱/۱۱۲) بود. همچنین، حداقل و حداکثر سن آنها نیز ۱۴ و ۱۷ سال بود. همچنین توزیع فراوانی معدل نشان داد در گروه آزمایش ۱۰ نفر (۶۶/۶۷ درصد) ۱۹ الی ۲۰، ۵ نفر (۳۳/۳۳ درصد) ۱۸ الی ۱۹ و در گروه کنترل ۹ نفر (۶۰ درصد) ۱۹ الی ۲۰، ۶ نفر (۴۰ درصد) ۱۹ الی ۲۰ بودند. توزیع فراوانی از نظر تعداد جمعیت خانواده در گروه آزمایش ۷ نفر (۴۶/۶۶ درصد) تک فرزند ۷ نفر (۴۶/۶۶ درصد) دو فرزند و ۱ نفر (۶/۶۷ درصد) نیز بیش از دو فرزند بوده است و در گروه کنترل ۷ نفر (۴۶/۶۶ درصد) تک فرزند ۶ نفر (۴۰ درصد) دو فرزند و ۲ نفر (۱۳/۳۴) درصد نیز بیش از دو فرزند بوده است. علاوه بر این در جداول فوق نتایج آزمون خی‌دو و آزمون t مستقل به منظور بررسی همتاسازی گروه‌های آزمایش و کنترل گزارش شده است. با توجه به این که مقدار خی‌دو برای تعداد اعضای خانواده، معدل و سن از لحاظ آماری معنادار نیست ($P>0/05$). همچنین نتیجه آزمون t مستقل برای متغیر سن نشان می‌دهد که بین میانگین سن اعضای گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد ($P>0/05$). این یافته‌ها حاکی از همتاسازی گروها از نظر تعداد اعضای خانواده، معدل و سن بود.

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

جدول ۲. میانگین (انحراف معیار) نمرات متغیرهای رضایت از زندگی و اضطراب آینده و استرس ادراک شده به تفکیک گروه آزمایش و گواه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون
		میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
رضایت از زندگی	شناختی رفتاری	(۱/۳۵۸) ۹/۰۶۶	(۱/۴۷۳) ۱۶/۲۰۰	(۱/۵۰۲) ۱۶/۴۰۰
	گواه	(۱/۵۴۳) ۸/۶۶۷	(۱/۸۸۴) ۸/۵۳۳	(۱/۴۸۶) ۸/۷۳۳
اضطراب آینده	شناختی رفتاری	(۱/۴۷۳) ۳۲/۲۰۰	(۱/۰۹۹) ۱۷/۰۶۶	(۰/۹۶۱) ۱۶/۹۳۳
	گواه	(۱/۸۳۰) ۳۲/۷۳۳	(۱/۷۱۸) ۳۲/۶۶۶	(۱/۵۶۷) ۳۲/۸۰۰
استرس ادراک شده	شناختی رفتاری	(۲/۴۰۴) ۳۹/۲۶۶	(۳/۱۹۵) ۲۵/۰۶۶	(۳/۳۲۰) ۲۵/۲۰۰
	گواه	(۳/۶۰۲) ۴۰/۵۳۳	(۳/۵۲۲) ۴۰/۴۶۶	(۳/۴۹۸) ۴۰/۳۳

در این پژوهش، نتایج آزمون شاپیرو_ویلک در کلیه مراحل پژوهش در متغیرهای مورد مطالعه بیشتر از سطح خطا ۰/۰۵ می باشد (P>۰/۰۵). با توجه به مقدار P، توزیع داده‌ها منطبق بر توزیع نرمال قلمداد می‌گردد.

نتایج همگنی شیب رگرسیون بین متغیرهای کمکی و وابسته نیز نشان داد که در متغیرهای رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده فرض همگنی شیب رگرسیون تائید شد. با توجه به نتایج ملاحظه گردید در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری فرض برابری واریانس‌ها تحت آزمون لوین برقرار است (P>۰/۰۵). همچنین نتایج آزمون کرویت موخلی حاکی از عدم همسانی ماتریس کوواریانس میان گروها و عدم تحقق این مفروضه بود (P=۰/۰۰۱) لذا از آزمون محافظه‌کارانه گرین هاوس گیزر استفاده شد.

نتایج جدول ۳ بیان‌گر آن است که تحلیل واریانس برای عامل درون‌گروهی (زمان) و برای عامل بین گروهی معنادار است. این نتایج به آن معنی است که با در نظر گرفتن اثر گروه، اثر زمان به تنهایی معنادار است. همچنین تعامل گروه و زمان نیز معنادار بود (F=۲۳۴/۶۰۴، P<۰/۰۰۱). در این خصوص، یک تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای گروه آزمایش در سه مرحله مداخله آموزشی صورت گرفت که نسبت F مشاهده شده در افزایش رضایت از زندگی ۱۰۱/۰۸۲ (P<۰/۰۰۱) بود.

جدول ۳. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری رضایت از زندگی گروه‌های آزمایش و گواه

منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	اندازه اثر	مقدار P
بین آزمودنی: گروه	۲۵۹/۸۰۰	۱/۶۳۰	۱۵۹/۳۹۱	۲۳۰/۸۵۲	۰/۸۹۲	۰/۰۰۱
درون آزمودنی‌ها: مراحل مداخله	۲۶۴/۰۲۲	۱/۶۳۰	۱۶۱/۹۸۲	۲۳۴/۶۰۴	۰/۸۹۲	۰/۰۰۱
خطا (گروه)	۳۱/۵۱۱	۴۵/۶۳۹	۰/۶۹۰			
گروه*مراحل مداخله آموزشی	۱۹۸/۰۱۷	۱/۰	۱۹۸/۰۱۷	۳۰۵/۷۶۱	۰/۹۱۶	۰/۰۰۱
خطا (مراحل مداخله)	۱۸/۱۳۳	۲۸	۰/۶۴۸			

برای این که دقیقاً معلوم شود که بین کدام یک از مراحل سه‌گانه مداخله درمانی در گروه آزمایش افزایش رضایت از زندگی وجود دارد، از آزمون مقایسه بنفرونی استفاده شد. نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که نمره متغیر رضایت از زندگی در تغییرات گروه آزمایش در طی زمان در نشان داد متغیر رضایت از زندگی در گروه آموزش شناختی رفتاری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون معنادار بود (P<۰/۰۰۱). همچنین در مرحله پیگیری نسبت به پیش‌آزمون اختلاف معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). ولی در پیگیری نسبت به پس‌آزمون تفاوت معنادار مشاهده نشد.

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

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی درون گروهی مداخله درمان شناختی رفتاری در متغیر رضایت از زندگی

زمان		اختلاف میانگین	خطای معیار	مقدار P
پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۷/۱۳۴	۳/۹۶۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	-۷/۳۳۴	۳/۸۵۴	۰/۰۰۱
پس‌آزمون	پیگیری	-۰/۲۰۰	۲/۴۵۸	۰/۲۷۹

برای بررسی معناداری تفاوت بین نمره اضطراب آینده در دو گروه آموزش شناختی رفتاری و گروه گواه، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. نتایج جدول ۵ بیان‌گر آن است که تحلیل واریانس برای عامل درون‌گروهی (زمان) و برای عامل بین گروهی معنادار است. این نتایج به آن معنی است که با در نظر گرفتن اثر گروه، اثر زمان به تنهایی معنادار است. همچنین تعامل گروه و زمان نیز معنادار است (P<۰/۰۰۱، F=۶۴۷/۰۶۱). در این خصوص، یک تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای گروه آزمایش در سه مرحله مداخله آموزشی صورت گرفت که نسبت F مشاهده شده در کاهش اضطراب آینده ۵۳۹/۲۱۸ (P<۰/۰۰۱) بود.

جدول ۵. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری اضطراب آینده گروه‌های آزمایش و گواه

منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	اندازه اثر	مقدار P
بین آزمودنی: گروه	۱۱۵۵/۲۰۰	۱/۳۰۱	۸۸۷/۷۴۰	۶۴۹/۹۱۲	۰/۹۵۹	۰/۰۰۱
درون آزمودنی‌ها: مراحل مداخله	۱۱۵۵/۴۶۷	۱/۳۰۱	۸۸۷/۹۴۵	۶۴۷/۰۶۱	۰/۹۵۹	۰/۰۰۱
خطا (گروه)	۵۰/۰۰۰	۳۶/۴۳۶	۰/۸۹۳			
گروه*مراحل مداخله آموزشی	۸۸۱/۶۶۷	۱/۰	۸۸۱/۶۶۷	۷۴۹/۵۹۵	۰/۹۴۴	۰/۰۰۱
خطا (مراحل مداخله)	۳۲/۹۳۳	۲۸	۱/۱۷۶			

برای این که دقیقاً معلوم شود که بین کدام یک از مراحل سه‌گانه مداخله آموزشی در گروه آزمایش کاهش اضطراب آینده وجود دارد، از آزمون مقایسه بنفرونی استفاده شد. نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که نمره متغیر اضطراب آینده در تغییرات گروه آزمایش در طی زمان نشان داد متغیر اضطراب آینده در گروه آموزش شناختی رفتاری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون معنادار بود (P<۰/۰۰۱). همچنین در مرحله پیگیری نسبت به پیش‌آزمون اختلاف معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). ولی در پیگیری نسبت به پس‌آزمون تفاوت معنادار مشاهده نشد.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی درون گروهی مداخله درمان شناختی رفتاری در متغیر اضطراب آینده

زمان		اختلاف میانگین	خطای معیار	مقدار P
پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۱۵/۱۳۴	۵/۷۵۲	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۵/۲۶۷	۵/۴۲۵	۰/۰۰۱
پس‌آزمون	پیگیری	۰/۱۳۳	۴/۹۸۵	۰/۲۴۷

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

برای بررسی معناداری تفاوت بین نمره استرس ادراک شده در دو گروه آموزش شناختی رفتاری و گروه گواه، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. نتایج جدول ۷ بیان‌گر آن است که تحلیل واریانس برای عامل درون‌گروهی (زمان) و برای عامل بین گروهی معنادار است. این نتایج به آن معنی است که با در نظر گرفتن اثر گروه، اثر زمان به تنهایی معنادار است. همچنین تعامل گروه و زمان نیز معنادار است (P<۰/۰۰۱، F=۴۳۹/۶۸۱). در این خصوص، یک تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای گروه آزمایش در سه مرحله مداخله آموزشی صورت گرفت که نسبت F مشاهده شده در کاهش استرس ادراک شده ۸۴/۰۳۴ (P<۰/۰۰۱) بود.

جدول ۷. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری استرس ادراک شده گروه‌های آزمایش و گواه

منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	اندازه اثر	مقدار P
بین آزمودنی: گروه	۱۰۱۷/۶۸۹	۱/۲۲۸	۸۲۸/۸۲۴	۴۵۴/۳۹۰	۰/۹۴۲	۰/۰۰۱
درون آزمودنی‌ها: مراحل مداخله	۹۸۰/۲۶۷	۱/۲۲۸	۷۹۸/۳۴۷	۴۳۷/۶۸۱	۰/۹۴۲	۰/۰۰۱
خطا (گروه)	۶۲/۷۱۱	۳۴/۳۸۰	۱/۸۲۴			
گروه*مراحل مداخله آموزشی	۷۲۱/۰۶۷	۱/۰	۷۲۱/۰۶۷	۴۳۲/۶۴۰	۰/۹۳۹	۰/۰۰۱
خطا (مراحل مداخله)	۴۶/۶۶۷	۲۸	۱/۶۶۷			

برای این که دقیقاً معلوم شود که بین کدام یک از مراحل سه‌گانه مداخله آموزشی در گروه آزمایش افزایش استرس ادراک شده وجود دارد، از آزمون مقایسه بنفرونی استفاده شد. نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد که نمره متغیر استرس ادراک شده در گروه آموزش شناختی رفتاری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون معنادار بود (P<۰/۰۰۱). همچنین در مرحله پیگیری نسبت به پیش‌آزمون اختلاف معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). ولی در پیگیری نسبت به پس‌آزمون تفاوت معنادار مشاهده نشد.

جدول ۸. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی درون گروهی مداخله درمان شناختی رفتاری در متغیر استرس ادراک شده

زمان		اختلاف میانگین	خطای معیار	مقدار P
پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۱۳/۶۰۶	۴/۱۱۱	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۴/۰۰۱	۴/۱۳۵	۰/۰۰۱
پس‌آزمون	پیگیری	-۰/۱۳۳	۳/۸۷۵	۰/۱۹۷

بحث

هدف این پژوهش اثر بخشی آموزش شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی، اضطراب آینده و استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش شناختی رفتاری بر رضایت از زندگی تأثیر معنادار داشته و توانسته منجر به رضایت از زندگی در این دانش‌آموزان شود. این یافته با نتایج Suldo و همکاران (۲۰۰۸) (۳۰) و Mahasneh و همکاران (۲۰۱۵) (۳۱) همسو است. این نتیجه را می‌توان به عوامل متعددی نسبت داد که از جمله آنها می‌توان به مشارکت در برنامه مشاوره گروهی شناختی رفتاری اشاره کرد که فضای مناسبی را برای شرکت‌کنندگان در یادگیری، آموزش و همچنین ارائه تکنیک‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده برای کمک به شرکت‌کنندگان جهت انتقال تأثیر یادگیری به خارج از چارچوب ایجاد می‌کند (۲۱، ۳۲). جلسات مشاوره شناختی رفتاری و در نتیجه تمرین‌های آن دانش‌آموزان را با مدرسه و محیط ویژه تیزهوشان بیشتر سازگار نماید. تکالیف این برنامه درمانی نیز می‌تواند منجر به تجربیات زنده و غنی در درک و پیش‌آگاهی و شناخت دانش‌آموزان تیزهوش

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

گردد. بنابراین، این عوامل باعث می‌شوند که دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های سازگاری مدرسه به ویژه مهارت‌های شناختی و رفتاری بهتر از قبل عمل کنند. پژوهش‌های گذشته نیز نشان داده‌اند که درمان شناختی رفتاری موجب افزایش توانایی فرد برای فائق آمدن بر موقعیت‌های تنش‌زا می‌شوند که خود عاملی برای افزایش رضایت از زندگیست (۳۳). علاوه بر آن، از آنجا که تیزهوشی با انتقاد از خود، حساسیت بیش از حد و کمال‌گرایی مرتبط است، این افراد در مقایسه با افراد دارای هوش متوسط در معرض انواع آسیب‌ها و بحران‌های جسمی و روانی قرار می‌گیرند و رضایت کمتری در زندگی خود دارند. درمان شناختی رفتاری با استفاده از کشف تحریف‌های شناختی و دیگر تکنیک‌ها شناختی رفتاری موجب شناخت بیشتر واقعیت‌های زندگی در این دانش‌آموزان شده که این مهم باعث کاهش تحریف‌های مختلف از زندگی می‌شود و در نتیجه ممکن است میزان رضایت از زندگی را در این دانش‌آموزان افزایش دهد (۳۴).

همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد که درمان شناختی رفتاری بر اضطراب آینده دانش‌آموزان تیزهوش موثر بود. این یافته با نتایج Gaesser و Karan (۲۰۱۵) (۳۵)، Alkhazaleh (۲۰۲۰) (۳۶) و Buga و Kaya (۲۰۲۰) (۳۷) همسو بود. در تبیین این یافته می‌توان گفت درمان شناختی رفتاری، با تأکید و نشانه‌گذاری بر رفتارها، افکار و شناخت‌های منفی به صورت مرحله به مرحله، رفتار ناسازگار افراد را شناسایی می‌کند و در نهایت با روش‌ها و تکنیک‌های شناختی سعی در عوض کردن آنها دارد. از آنجایی که در این درمان توجه زیادی به شناخت‌های غلط تحریفات شناختی و پذیرفته نشده دارد می‌تواند نقش بسزایی در کاهش اضطراب آینده در دانش‌آموزان تیزهوش داشته باشد و باعث بهبود نگرش به آینده در این دانش‌آموزان گردد. در این درمان افراد یاد می‌گیرند که چگونه بتوانند طیف شناخت‌ها را در خود و سایرین شناسایی کنند و آنها را تعدیل و مدیریت کنند (۳۷). یکی از مواردی که در اکثریت دانش‌آموزان تیزهوش با اضطراب آینده بالا مشاهده می‌شود، رفتارها و شناخت‌های منفی شدید است. بخشی از این تحریفات شناختی می‌تواند از طریق شناسایی، بیان شدن و جایگزین شدن تغییر یابد. در درمان شناختی رفتاری به افراد آموزش داده می‌شود که تحریفات شناختی خود را شناسایی کنند، به آن برچسب بزنند و آن را به چالش بکشند. برای مثال از آنها خواسته می‌شود رویداد آزاردهنده و احساسات مرتبط با آن را بنویسند و بیان کنند که چه عواطفی دیگری را نیز می‌توانند در آن شرایط بروز بدهند. این تکالیف به آنها کمک می‌کند تا یاد بگیرند که تحریفات شناختی خود را کنار بگذارند و رفتاری مناسب‌تری را جایگزین کنند. در طول جلسات، درمانگر ضمن همدلی که با دانش‌آموزان دارد کمک می‌کند تا اضطراب آینده این افراد کاهش پیدا کند. در تبیین دیگر این یافته می‌توان گفت درمان شناختی رفتاری برای غلبه اضطراب آینده، اساساً با هدف از بین بردن عدم تحمل و عدم اطمینان با بازسازی باورها در مورد آینده موجب کاهش حداکثری اضطراب آینده می‌شود (۳۷). درمان شناختی رفتاری از طریق کمک به شرکت‌کنندگان در پذیرش تجربیات درونی خود در مورد چشم‌اندازهای آینده و یادگیری روش‌های آرامش‌بخش منجر به کاهش اضطراب آینده می‌شود. تفکر مضطرب در مورد آینده نشانه‌های کوچکی دارد که افراد می‌توانند از آنها آگاه باشند. اعمال گروهی در این درمان به افراد کمک می‌کند تا از فرضیه خود در مورد آینده آگاهی بیشتری پیدا کنند و تعیین کنند که کدام یک از باورهایشان منطقی و کدام یک غیرمنطقی است. با حمایت و ارزیابی سایر اعضای گروه، روند آزمون این فرضیه‌ها قدرت بیشتری پیدا می‌کند. در این فرآیند آگاهی، اعضای گروه با توجه به اطلاعات جدید می‌توانند پیش‌بینی‌های خود را در مورد زندگی آینده با استفاده از بازسازی شناختی اصلاح کنند (۳۵).

در نهایت نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش شناختی رفتاری بر استرس ادراک شده تأثیر معنادار داشته و توانسته منجر به کاهش استرس ادراک شده در این دانش‌آموزان شود. این یافته با نتایج Shahrokhian و همکاران (۲۰۲۲) (۳۸)، Jacoby و همکاران (۲۰۲۳) (۳۹) و Nourisaeed و همکاران (۲۰۲۱) (۴۰) همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت ورود به طبقه دانش‌آموزان تیزهوش باعث می‌شود که انتظارها برای موفقیت (هم انتظار دانش‌آموزان از خودشان و هم انتظارات و توقعات والدین در رابطه با وضعیت تحصیلی فرزندان) در تحصیل و مدرسه افزایش یابد. اگرچه وجود این انتظارها در حد معقول می‌تواند دانش‌آموزان را به تلاش بیشتر در زمینه تحصیل ترغیب کند و عملکرد تحصیلی آنها را ارتقا دهد اما اگر این انتظارهای تحصیلی (هم انتظار خود و هم انتظارات والدین) از حدی فراتر رود، موجب استرس در دانش‌آموزان می‌شود و عملکرد تحصیلی و سلامت روانی آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۴۰). از این رو، تاثیر درمان شناختی رفتاری بر کاهش استرس ادراک شده در دانش‌آموزان تیزهوش را می‌توان بر مبنای راه‌کارهای شناختی و رفتاری در نظر گرفته شده در مدیریت استرس تبیین کرد. راهبردهای رفتاری در مدیریت استرس ادراک شده از طریق تن‌آرامی و آرامش عضلانی، تنش و اضطراب را کاهش می‌دهد، علائم جسمانی مرتبط با استرس را شناسایی کرده و با تسلط یافتن و آرامش فرد در شرایط تنش (۳۸)، استرس ناشی از انتظارهای تحصیلی را کاهش می‌دهد. شناسایی افکار خودکار منفی و تحریف‌های شناختی، جایگزین کردن افکار منطقی که

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

در جلسات آموزش داده می‌شود، نقش مهمی در ارزیابی منطقی عوامل استرس‌زا دارد. در جریان درمان شناختی رفتاری افراد یاد می‌گیرند که ارزیابی درستی از توانایی‌ها و استعدادهای خود داشته باشند و بر مبنای این ارزیابی صحیح، در رابطه با کسب موفقیت‌ها در زمینه تحصیل انتظارهایی منطقی از خود داشته باشند، این انتظارهای منطقی میزان استرس تجربه شده را کاهش می‌دهد.

مهمترین محدودیت این پژوهش مربوط به روایی بیرونی آن است چرا که این پژوهش تنها بر روی دانش‌آموزان تیزهوش دختر غرب مازندران انجام شد. از این رو تعمیم نتایج این پژوهش به سایر جوامع با محدودیت روبه‌روست. همچنین، با توجه به یافته‌های این پژوهش و با توجه به کوتاه مدت بودن و در نتیجه مقرون به صرفه بودن درمان شناختی رفتاری و همچنین به دلیل سادگی و قابل فهم بودن مداخلات این رویکرد، پیشنهاد می‌شود که متخصصان، روان‌شناسان، روان‌پزشکان و مشاوران در کار با دانش‌آموزان تیزهوش و خانواده‌های آنها در مدارس و کلینیک‌های مشاوره از این درمان جهت توانمند کردن این دسته از دانش‌آموزان استفاده کنند و باعث بهبود رضایت از زندگی و کاهش اضطراب آینده و استرس ادراک شده آنها گردند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد کاربرد درمان شناختی رفتاری به دانش‌آموزان تیزهوش، تأثیر مثبتی بر رضایت از زندگی دارد. همچنین، این رویکرد می‌تواند به کاهش استرس و اضطراب آینده کمک کرده و دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های زندگی آماده سازد. در محیط آموزشی، این نتایج می‌توانند به سازمان‌ها و مدارس کمک کنند تا برنامه‌های آموزشی خود را به گونه‌ای تدوین کنند که به طور همزمان علاوه بر پیشبرد تحصیلی، به بهبود سلامت روان‌شناختی و اجتماعی دانش‌آموزان نیز بپردازند. این مداخله می‌تواند به عنوان یک ابزار جامع و شایسته در فرآیند تربیت دانش‌آموزان تیزهوش و حساس به مسائل روان‌شناختی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، توصیه می‌شود با گنجاندن مفاهیم مداخله شناختی رفتاری در کتاب‌های درسی مانند تفکر، روان‌شناسی و مدیریت خانواده از این مداخله جهت افزایش بهزیستی روان‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش استفاده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این پژوهش با کد اخلاق IR.IAU.SARI.REC.1401.253 صادر شده از کمیته اخلاق پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری و کد کارآزمایی بالینی IRCT20230306057632N1 می‌باشد. کلیه آزمودنی‌ها در خصوص روند پژوهش اطلاعاتی دریافت کردند و در خصوص محرمانگی اطلاعات و استفاده از آن فقط در جهت امور پژوهشی، به آنها اطمینان داده شد. شرکت‌کنندگان با آگاهی از این که اجباری جهت شرکت در فرایند پژوهش وجود ندارد و آنها می‌توانند در هر لحظه پژوهش را ترک نمایند، فرم رضایت آگاهانه را تکمیل و امضا نمودند.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، طراحی پژوهش و جمع‌آوری منابع: فاطمه کامران و قدرت‌اله عباسی؛ اجرا، نگارش و تهیه پیش‌نویس مقاله: فاطمه کامران؛ تجزیه و تحلیل داده‌ها: رمضان حسن‌زاده؛ بازبینی و ویرایش مقاله: قدرت‌اله عباسی؛ همه نویسندگان نسخه نهایی مقاله را مورد بازبینی و تایید قرار دادند.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری روان‌شناسی نویسنده اول است. پژوهشگران از تمامی افرادی که مارا در به سرانجام رساندن این پژوهش یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع مالی

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

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ تضاد منافعی در مورد این پژوهش وجود ندارد.

References

1. Bates-Krakoff J, McGrath RE, Graves K, Ochs L. Beyond a deficit model of strengths training in schools: Teaching targeted strength use to gifted students. *Gifted Education International*. 2017;33(2):102-117.

2. Peterson JS. Presenting a qualitative study: A reviewer's per-

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

spective. *Gifted Child Quarterly*. 2019;63(3):147-158.

3. Cross TL, Coleman LJ. School-based conception of giftedness. *Journal for the Education of the Gifted*. 2014;37(1):94-103.

4. Mun RU, Hemmler V, Langley SD, Ware S, Gubbins EJ, Callahan CM, et al. Identifying and serving English learners in gifted education: Looking back and moving forward. *Journal for the Education of the Gifted*. 2020;43(4):297-335.

5. Kashani-Vahid L, Afroz GA, Shokohi Yekta M, Khrazi K, Ghobari Bonab B. Developing a creative interpersonal problem solving training program and evaluating its effectiveness on social skills of gifted elementary students. *Social Cognition*. 2016;5(2):9-25. (Persian)

6. Robinson NM. Two wrongs do not make a right: Sacrificing the needs of gifted students does not solve society's unsolved problems. *Journal for the Education of the Gifted*. 2003;26(4):251-273.

7. Bergold S, Wirthwein L, Rost DH, Steinmayr R. Are gifted adolescents more satisfied with their lives than their non-gifted peers?. *Frontiers in Psychology*. 2015;6:151995.

8. Pavot W, Diener E. The satisfaction with life scale and the emerging construct of life satisfaction. *The Journal of Positive Psychology*. 2008;3(2):137-152.

9. Rabei S, Ramadan S, Abdallah N. Self-efficacy and future anxiety among students of nursing and education colleges of Helwan University. *Middle East Current Psychiatry*. 2020;27:39.

10. AlShamlan NA, AlOmar RS, Al Shammari MA, AlShamlan RA, AlShamlan AA, Sebiany AM. Anxiety and its association with preparation for future specialty: A cross-sectional study among medical students, Saudi Arabia. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2020;13:581-591.

11. Zeidner M, Schleyer EJ. Test anxiety in intellectually gifted school students. *Anxiety, Stress Coping*. 1999;12(2):163-189.

12. Peterson JS. The asset–burden paradox of giftedness: A 15-year phenomenological, longitudinal case study. *Roeper Review*. 2012;34(4):244-260.

13. Bonnesen CT, Thygesen LC, Rod NH, Toftager M, Madsen KR, Jensen MP, et al. Preventing stress among high school students in denmark through the multicomponent healthy high school intervention—The effectiveness at first follow-up. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(3):1754.

14. Saulle R, De Sario M, Bena A, Capra P, Culasso M, Davoli M, et al. School closures and mental health, wellbeing and health behaviours among children and adolescents during the second COVID-19 wave: A systematic review of the literature. *Epidemiologia e Prevenzione*. 2022;46(5-6):333-352.

15. Fekih-Romdhane F, Pandi-Perumal SR, Conus P, Krebs MO, Cheour M, Seeman MV, et al. Prevalence and risk factors of self-reported psychotic experiences among high school and college students: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 2022;146(6):492-514.

16. Berryhill B, Carlson C, Hopson L, Culmer N, Williams N. Adolescent depression and anxiety treatment in rural schools: A systematic review. *Journal of Rural Mental Health*. 2022;46(1):13-27.

17. Jalali Azar R, Ebrahimi MI, Haddadi A, Yazdi-Ravandi S. The impact of acceptance and commitment therapy on college students' suicidal ideations, a tendency to self-harm, and existential anxiety. *Current Psychology*. 2023.

18. Mirzaei Z, Zare M, Zande Talab HR, Behnam Voshani H. The effectiveness of education based on the Pender model on school life quality of the high school students. *Navid No Journal*. 2021;24(79):14-26. (Persian)

19. Hosseinzadeh Taghvaie M. Effectiveness of problem solving training on quality of life and social problem solving of under achieved gifted girls. *Journal of Research in Educational Systems*. 2019;13(45):93-108. (Persian)

20. Nagamitsu S, Kanie A, Sakashita K, Sakuta R, Okada A, Matsuura K, et al. Adolescent health promotion interventions using well-care visits and a smartphone cognitive behavioral therapy app: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and*

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

uHealth. 2022;10(5):e34154.

21. Ravanbakhsh L, Ebrahimi MI, Haddadi A, Yazdi-Ravandi S. Effects of the acceptance and commitment therapy on resiliency, self-compassion, and corona disease anxiety on medical staff involved in COVID-19 pandemic. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*. 2023;17(4):136845.

22. Mahasneh AM, Mhaiat FA, Abood MH. The effect of a group counselling program to reduce the level of future anxiety and psychological stress among gifted students. *Preprint*. 2022.

23. Hesam M, Abedi A. Enhancing academic engagement of underachieving gifted students: The effects of Martin's educational program. *Journal of Education and Health Promotion*. 2020;9:137.

24. Diener ED, Emmons RA, Larsen RJ, Griffin S. The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*. 1985;49(1):71-75.

25. Post MW, Van Leeuwen CM, Van Koppenhagen CF, De Groot S. Validity of the life satisfaction questions, the life satisfaction questionnaire, and the satisfaction with life scale in persons with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012;93(10):1832-1837.

26. Zaleski Z. Future anxiety: Concept, measurement, and preliminary research. *Personality and Individual Differences*. 1996;21(2):165-174.

27. Moghanibashi-Mansourieh A. Assessing the anxiety level of Iranian general population during COVID-19 outbreak. *Asian Journal of Psychiatry*. 2020;51:102076.

28. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein RA. Global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*. 1983;24:385-396.

29. Khalili R, Ebadi A, Tavallai A, Habibi M. Validity and reliability of the Cohen 10-item Perceived Stress Scale in patients with chronic headache: Persian version. *Asian Journal of Psychiatry*. 2017;26:136-140.

30. Suldo SM, Shaffer EJ, Riley KN. A social-cognitive-behavioral model of academic predictors of adolescents' life satisfaction. *School Psychology Quarterly*. 2008;23(1):56-69.

31. Mahasneh AM, Shammout NA, Alkhazaleh ZM, Al-Alwan AF, Abu-Eita JD. The relationship between spiritual intelligence and personality traits among Jordanian university students. *Psychology Research and Behavior Management*. 2015;8:89-97.

32. Haddadi A, Yazdi-Ravandi S, Moradi A, Hajaghaie E. Comparing the resilience of the medical staff during the COVID-19 pandemic after Yalom group psychotherapy and acceptance and commitment group therapy. *Journal of Research and Health*. 2023;13(3):227-236.

33. Feraco T, Casali N, Ganzit E, Meneghetti C. Adaptability and emotional, behavioural and cognitive aspects of self-regulated learning: Direct and indirect relations with academic achievement and life satisfaction. *British Journal of Educational Psychology*. 2023;93(1):353-367.

34. Peipert A, Rodriguez-Quintana N, Lorenzo-Luaces L. Outcomes of student trainee-delivered cognitive-behavioral therapy (CBT) on internalizing symptoms, CBT skills, and life satisfaction. *International Journal of Cognitive Therapy*. 2022;15(1):94-113.

35. Gaesser AH, Karan OC. A randomized controlled comparison of emotional freedom technique and cognitive-behavioral therapy to reduce adolescent anxiety: A pilot study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2017;23(2):102-108.

36. Alkhazaleh ZM. The effectiveness of a cognitive behavioral counseling program in improving school adjustment for the gifted teenage students at King Abdullah Schools for excellence. *Universal Journal of Educational Research*. 2020;8(11B):6327-6339.

37. Buga A, Kaya I. The role of cognitive distortions related academic achievement in predicting the depression, stress and anxiety levels of adolescents. *International Journal of Contemporary Educational Research*. 2022;9(1):103-114.

38. Shahrokhian N, Hassanzadeh S, Razini HH, Ramshini M. The effects of cognitive-behavioral therapy (cbt) in well-being and perceived stress in adolescents with low academic performance during the COVID-19 pandemic. *International Journal*

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

of Sport Studies for Health. 2021;4(2):122504.

39. Jacoby RJ, Brown ML, Wieman ST, Rosenfield D, Hoeppner SS, Bui E, et al. Effect of cognitive behavioural therapy and yoga for generalised anxiety disorder on sleep quality in a randomised controlled trial: The role of worry, mindfulness, and perceived stress as mediators. *Journal of Sleep Research*. 2024;33(1):e13992.

40. Nourisaeed A, Ghorban-Shiroudi S, Salari A. Comparison of the effect of cognitive-behavioral therapy and dialectical behavioral therapy on perceived stress and coping skills in patients after myocardial infarction. *ARYA Atherosclerosis*. 2021;17(2):1-19.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 48-66

Discussing the effectiveness of brain exercise and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation on cognitive avoidance and executive function in students with specific learning disorders

Soheila Asaadi[1*], Laleh Kohansal[2], Zahra Ghayedi[3], Yeganeh Ghasemi[4], Faezeh Jamshidi Goharrizi[5]

1. Lecturer in Psychology Department, Rahman Institute of Higher Education, Ramsar, Iran
2. Master of Educational Management, Department of Educational Management, Tonekabon Branch, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran
3. Master of Clinical Psychology, Department of Psychology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran
4. Bachelor of Psychology, Department of Psychology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
5. PhD Student in Cultural Sociology, Department of Sociology, Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Hormozgan, Iran

Recieved: 21 Oct. 2023
Revised: 6 Dec. 2023
Accepted: 19 Dec. 2023

Keywords
Brain exercise training
Captain's Log computerized cognitive rehabilitation training
Cognitive avoidance
Executive function

Corresponding author
Soheila Asaadi, Lecturer in the Department of Psychology, Rahman Institute of Higher Education, Ramsar, Iran

Email: Soheilaasaadi@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.48

Abstract

Introduction: The present study aimed to compare the effectiveness of brain exercise training and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation training on cognitive avoidance and executive functioning of students with learning disabilities.

Methods: The method of this study was semi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group and a three-month follow-up period. The research population consisted of all 7-9-year-old students (first and third grades) with learning disabilities who were referred to the learning disability centers of Tonekabon city, Iran, in the academic year 2022-2023, of which 45 people were selected by questionnaire and in There were two experimental groups and one control group. The first group underwent eight sessions of brain exercise training, and the second group underwent ten sessions of filial therapy. The research tools were the Executive Functions Questionnaire (2000) and the Cognitive Avoidance Questionnaire (2008).

Results: The findings obtained from the mixed variance analysis revealed a significant difference between the groups in the post-test and follow-up stages ($P<0.001$). Both intervention methods led to a reduction in cognitive avoidance and an increase in executive function, and the effectiveness over time had a lasting effect. Furthermore, the amount of cognitive rehabilitation therapy was more effective than brain exercises on cognitive avoidance and executive function ($P<0.001$).

Conclusion: In general, the research results showed that both intervention methods are effective in reducing cognitive avoidance and improving executive functioning in students with learning disabilities.

Citation: Asaadi S, Kohansal L, Ghayedi Z, Ghasemi Y, Jamshidi Goharrizi F. Discussing the effectiveness of brain exercise and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation on cognitive avoidance and executive function in students with specific learning disorders. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):48-66.

Extended Abstract

Introduction

Learning disability is a type of neuro-developmental disability with biological origin. The basis of this disorder is at the level of cognition. Additionally, it is associated with symptoms such as reading incorrectly and with difficulty in words, understanding meanings, spelling problems, writing, calculating numbers, and understanding mathematics. This deficiency is affected by the person's chronological age; it interferes with academic activities

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

and work performance or the person's daily life activities. People with specific learning disorders have defects in information processing, visual and auditory perception, memory, and attention. One of the problems of students with unique learning disorders is weakness in executive function. Executive function is a set of excellent abilities, including self-management, self-initiation, planning, cognitive flexibility, working memory, organization, dynamic perception of time, predicting the future, and solving problems. Besides, it helps the child in daily activities and learning assignments. A student's academic success depends to a large extent on his ability to plan, organize, and prioritize information, regulate his attention, manipulate information in his working memory, and monitor his/her progress. Cognitive avoidance is another factor that students deal with and are not paid attention to in educational aspects. Therefore, the present study aimed to compare the effectiveness of brain exercise training and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation training on cognitive avoidance and executive functioning of students with learning disabilities.

Methods

The current research method was semi-experimental with a pre-test-post-test design and a control group with a three-month follow-up period. The statistical population of the research included all students aged 7 to 9 (first and third grades) with learning disabilities in the academic year 2022-2023 who were referred to learning disability centers located in Tonekabon city, Iran (78 students), of which 45 were in available based on the entry criteria. They were randomly selected into three groups: the first experiment (brain exercise training), the second experiment (Captain's Log computerized rehabilitation), and the control group. The criteria for entering the research include written consent of the parents regarding the student's participation in the research, the student's interest in attending the meetings, attendance in the second and third grades, confirmation by the center's specialist regarding the student's learning disorder (7-9 years old), medium to high intelligence (90-110), lack of Suffering from other psychological disorders, not suffering from other disorders such as vision, hearing and movement defects, not receiving psychological and drug treatments during the last two months. Exit criteria also include failure to attend meetings for more than two meetings, refusal of parents or students to attend meetings, failure to attend more than two meetings, confusion of questionnaires, or unwillingness to complete them. The researcher committed to the participants in the control group in order to comply with the ethical principle of research justice. After the sessions end, interventions will be implemented for the applicants. The first group underwent brain exercise training during eight sessions of 60 minutes and one session per week, and the second group underwent Captain's Log sessions during 15 sessions of 30 minutes twice a week; during this time, the control group was placed on the waiting list. The questionnaires used in the research were avoidance questionnaires. Saxon and Douglas (2008) and Gioia et al.'s (2000) cognitive performance questionnaire were administered after the post-test sessions and three months after the last follow-up session. Finally, the data were analyzed using the mixed variance analysis method and SPSS version 24 software.

Results

The research findings revealed a significant difference between the pre-test, post-test, and follow-up scores of thought suppression for the variable of thought suppression ($F=30.94$, $df=2$, $P<0.01$). The eta squared is 0.691. This showed that 69.1% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in thought suppression were related to applying the independent variable. Besides, the interaction of the test with the group

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

(brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log, group and control group) was significant (F=28.705, df=4, P<0.05). Similarly, for the variable of thought substitution (F=111.185, df=2, P<0.01), there was a significant difference between the pre-test, post-test, and follow-up scores of thought substitution (P<0.01). The eta squared is 0.726. This showed that 72.6% of the differences between the pre-test, post-test and follow-up scores in thought substitution was related to applying the independent variable. Correspondingly, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant (F=36.593, df=4, P<0.05). Moreover, for the variable of distraction (F=90.744, df=2, P<0.01), there was a significant difference between the pre-test, post-test, and follow-up scores of distraction (P<0.01). The eta squared was 0.684. This showed that 68.4% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in distraction was related to applying the independent variable. Likewise, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant (F=23.806, df=4, P<0.05). Additionally, for the variable of avoidance of stimulating cues (F=99.187, df=2, P<0.01), a significant difference was found between the pre-test, post-test, and follow-up scores of avoidance of stimulating cues (P<0.01). The eta squared was 0.703. This showed that 70.3% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in avoidance of stimulating cues is related to applying the independent variable. Furthermore, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) is significant (F=16.887, df=4, P<0.05). Besides, for the variable of changing mental imagery to verbal thoughts (F=78.269, df=2, P<0.01), a significant difference was observed between the pre-test, post-test, and follow-up scores of changing mental imagery to verbal thoughts (P<0.01). The eta squared was 0.651. This showed that 65.1% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in changing mental imagery to verbal thoughts was related to applying the independent variable. In addition, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant (F=25.597, df=4, P<0.05). There was a significant difference between the pre-test, post-test and follow-up scores of all components of executive function (P<0.01). Moreover, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant in all cases. The results of the Bonferroni adjusted test for comparing the scores of cognitive avoidance components show that. According to the table above, a significant difference was fond between the pre-test and post-test scores in thought suppression, thought substitution, distraction, avoidance of stimulating cues, and changing mental imagery to verbal thoughts. Moreover, there was no significant difference between the post-test and follow-up scores. This indicated the persistence of the effectiveness of the intervention. The results of the Bonferroni adjusted test for comparing the scores of executive function components showed, as shown in the table above, a significant difference was found between the pre-test and post-test scores in inhibition, shifting attention, emotional control, initiation, working memory, planning, organization of materials and monitoring. No significant difference was observed between the post-test and follow-up scores. This indicated the persistence of the effectiveness of the intervention.

Conclusion

In general, according to the findings of the research, it can be said that brain exercise and activation of the brain

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

structure probably increases the amount of attention and academic concentration and, as a result, increases academic success, and Captain's Log software is attractive due to its innovation in the type of exercise. Furthermore, involving both cerebral hemispheres and the rewarding system of this software creates the motivation for the student to go to higher levels and to be able to use his executive and avoidance functions in a better way. If we can make the educational content of students with learning disabilities into software, it will help students to learn concepts, understand relationships, visual perception, learn numbers and classification, and self-reward system. Nowadays, children's desire to use computer games has increased, and this approach can be helpful in learning.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Before starting the study, informed consent was obtained from the parents of all students before starting the study. Besides, the participants were coded, and the principle of confidentiality was observed.

Authors' contributions

All authors contributed equally to the preparation of this article.

Funding

In conducting this research, the researchers did not receive financial support from any organization.

Acknowledgments

The authors express their utmost gratitude to all the participating students and their parents, school staff, and the officials of Tonekabon Health Center who helped us collect the findings.

Conflict of interest

This article has no conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۶۶-۴۸
مقاله پژوهشی

مقایسه اثربخشی ورزش مغزی و بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

سهیلا اسعدی[1*]، لاله کهن سال[2]، زهرا قایدی[3]، یگانه قاسمی[4]، فائزه جمشیدی گوهرریزی[5]

۱. مدرس گروه روان‌شناسی، موسسه آموزش عالی رحمان، رامسر، ایران
۲. کارشناس ارشد مدیریت آموزشی، گروه مدیریت آموزشی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران
۳. کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران
۴. کارشناسی روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
۵. دانشجوی دکتری جامعه‌شناسی فرهنگی، گروه جامعه‌شناسی، مرکز آموزش بین‌المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی،کیش، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۹
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۸

واژه‌های کلیدی
آموزش ورزش مغزی
آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's log
اجتناب شناختی
کارکرد اجرایی

نویسنده مسئول
سهیلا اسعدی، مدرس گروه روان‌شناسی، موسسه آموزش عالی رحمان، رامسر، ایران
ایمیل: Soheilaasaadi@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.48

چکیده

مقدمه: اختلال یادگیری نوعی اختلال عصبی تحولی است هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی آموزش ورزش مغزی و آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری بود.

روش کار: روش این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آمون_پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری سه ماهه بود. جامعه پژوهش را تمامی دانش‌آموزان ۷ تا ۹ سال (پایه‌های اول و سوم ابتدایی) دارای اختلال یادگیری مراجعه‌کننده به مراکز اختلال یادگیری شهرستان تنکابن در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ تشکیل دادند که از بین آنها ۴۵ نفر به صورت در دسترس انتخاب و در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه قرار گرفتند. گروه اول طی ۸ جلسه تحت آموزش ورزش مغزی و گروه دوم طی ۱۵ جلسه بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's log قرار گرفتند. ابزار پژوهش پرسشنامه کارکردهای اجرایی (BRIEF) و پرسشنامه اجتناب شناختی (CAQ) بود.

یافته‌ها: یافته‌های به دست آمده از تحلیل واریانس آمیخته نشان داد، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در مراحل پس‌آزمون و پیگیری وجود دارد (P<۰/۰۰۱). هر دو روش مداخله موجب کاهش اجتناب شناختی و افزایش کارکرد اجرایی شده‌اند و میزان اثربخشی در طی زمان دارای ماندگاری اثر بوده است. همچنین بین میزان درمان بازتوانی شناختی موثرتر از ورزش مغزی بر اجتناب شناختی و کارکرداجرایی بود (P<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: به طور کلی نتایج به دست آمده از پژوهش نشان داد هر دو روش مداخله بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری موثر است.

مقدمه

اختلال یادگیری خاص Specific Learning Disorders (SLD)، نوعی اختلال عصبی_تحولی با منشأ زیستی است و بر یادگیری افراد تأثیرگذار است (۱). ناتوانی‌های یادگیری یک اصطلاح کلی است که به گروهی ناهمگن از اختلال‌ها اشاره دارد که به صورت مشکلات معنادار در اکتساب و استفاده از گوش دادن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، استدلال یا توانایی‌های ریاضی بروز می‌کند (۲). میزان شیوع این اختلال با در نظر گرفتن میزان قطعیت و تعاریف به کار رفته از ۲ تا ۱۰ درصد تخمین زده می‌شود. همه انواع اختلال یادگیری خاص تقریبا ۱۰ درصد کودکان را مبتلا می‌کند (۳). نتایج مطالعات Hossain و همکاران (۴) نشان می‌دهد که کودکان با اختلال یادگیری در مقایسه با همکلاسی‌های خود در فعالیت‌های نوشتاری، حل مسأله و توانایی خواندن مشکل دارند و این عوامل بر سایر مهارت‌های مدرسه‌ای آنها و به خصوص عملکرد

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

تحصیلی تأثیر می‌گذارد (۵). تشخیص اختلال یادگیری در سال‌های قبل از ورود به مدرسه کار دشواری است، در بیشتر موارد اختلال یادگیری در فاصله زمانی پیش از دبستان تا کلاس دوم مشخص می‌شود. شروع اختلال یادگیری در اوایل ورود به مدرسه معمولاً به شکل نمره‌های پایین و یادگیری ضعیف مشخص می‌گردد (۶).

از عواملی که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری با آن درگیرند و در جنبه‌های آموزشی به آن توجه نمی‌شود، اجتناب شناختی (Cognitive avoidance) است. اجتناب شناختی، انواع راهبردهای ذهنی است که بر اساس آن افراد تفکرات خویش را در جریان ارتباط اجتماعی تغییر می‌دهند (۷). معیارهای کمال‌گرایانه درباره عملکرد اجتماعی مثبت، باورهای مشروط درباره عملکردهای خویش در روابط بین فردی و توجه سوگیرانه درباره ارزیابی‌های دیگران است که می‌تواند منجر به شکل‌گیری نشانه‌های جسمی و روان‌شناختی شود (۸). مطالعات نشان داد که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص پس از یک تجربه ناخوشایند در روابط اجتماعی به پردازش ذهنی موقعیت پرداخته و محتویات ذهنی خود را درباره موقعیت با استفاده از انواع راهبرد اجتناب شناختی تغییر می‌دهند و تلاش می‌کنند تا از تمهیدات اجتنابی برای رهایی از تفکرات نگران‌کننده درباره موقعیت اجتماعی خویش بهره جویند. به نظر می‌رسد که راهبردهای اجتناب شناختی راهی است که افراد در مواجه با رویدادهای اجتماعی و بین فردی انتخاب می‌کند تا به شرایط فشارزا پاسخ دهد (۹).

یکی دیگر از مشکلات دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص ضعف در کارکرد اجرایی است، کارکردهای اجرایی (Executive functions) مغز، ساختارهای مهمی هستند که با فرایندهای روان‌شناختی مسئول کنترل هوشیاری، تفکر و عمل مرتبط می‌باشند. اگرچه کارکردهای اجرایی در درجه اول از چشم‌انداز عصبی شناختی مطالعه شده‌اند، ولی در سال‌های اخیر تحول و آسیب‌شناسی آنها موضوع مورد علاقه صاحب‌نظران بسیاری بوده است (۱۰). در واقع کارکردهایی همچون سازمان‌دهی، تصمیم‌گیری، حافظه‌کاری، حفظ و تبدیل، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش‌بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مساله را می‌توان از مهم‌ترین کارکردهای اجرایی عصب‌شناختی دانست که در زندگی و انجام تکلیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کنند (۱۱). پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد برخی از پژوهشگران اثر انتقال اطلاعات به ویژه ازطریق حافظه فعال کلامی، حافظه دیداری و انعطاف‌پذیری شناختی را برای کودکان ۴ تا ۱۲ سال گزارش کرده‌اند (۱۲).

بر اساس ماهیت بروز اختلالات یادگیری خاص که زمینه‌ای مرتبط با سیستم مغزی دارد، یکی از درمان‌هایی که می‌توان در بهبود شرایط کودکان دارای اختلالات یادگیری خاص موثر باشد، تمرینات ورزش مغزی می‌باشد. ورزش مغزی به عنوان روش درمانی از طریق آموزش مهارت‌های حرکتی شناخته شده است و توسط Dennison و Dennison در سال (۱۹۷۰) (۱۳) به طور رسمی مورد بررسی قرار گرفته است (۱۴). ورزش مغزی شامل مجموعه‌ای از حرکات است که باعث فعالیت مغز، ترویج و تسهیل انتقال پیام‌های عصبی و تسهیل یادگیری در مغز می‌گردد. در واقع ورزش مغزی به عنوان یک فرایند آموزش ذهن و بدن توصیف می‌شود که موجب یادگیری مؤثر در هر مهارت می‌گردد (۱۵). ورزش مغزی با تقویت عملکرد گروهی چشم‌ها، انعطاف‌پذیری، و هماهنگی چشم و دست به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا در کلاس درس پیشرفت کنند و به همراه آن توانایی زندگی خلاقانه و شاد را در میان عوامل استرس‌زای زندگی مدرن کسب نمایند. حرکت‌شناسی ورزش مغزی حرکات ساده‌ای است که به هماهنگی مغز و بدن کمک می‌کند و می‌تواند تمرکز و حافظه را در کودکان بهبود بخشد (۱۶). اخیراً آموزش ورزش مغزی به عنوان یک روش مؤثر در بهبود علائم اختلال یادگیری مطرح شده است (۱۷). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که آموزش ورزش مغزی با ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز می‌تواند باعث بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری، بازداری پاسخ، سرعت پردازش و انعطاف‌پذیری شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری شود (۱۸).

از جمله تکنیک‌هایی که برای بهبود و تقویت کارکردهای شناختی مورد توجه قرار گرفته است، توان‌بخشی شناختی است. توان‌بخشی شناختی برای دستیابی به این هدف از دو روش جبرانی و ترمیمی استفاده می‌کند (۱۹). یک فرض زیربنایی در آموزش شناختی این است که تمرین منجر به بهبود عملکرد در حوزه مورد آموزش می‌شود. اصل اساسی در توان‌بخشی شناختی، کمک به بهبود هسته توانایی‌های شناختی و ضرورت خودکنترلی برای دستیابی به موفقیت‌های تحصیلی و شناختی است (۲۰). نرم‌افزار Captain's Log یکی از برنامه‌های رایانه‌ای جهت ارتقا کارکردهای شناختی است که توسط شرکت Brain Train در آمریکا طراحی شده که موجب تقویت حافظه کاری و دیگر مهارت‌های کارکردهای اجرایی نظیر توجه و حل مسئله می‌شود (۲۱). توان‌بخشی شناختی با تحریک مناسب و مکرر مناطق مغزی کژکار در اختلال یادگیری، می‌تواند تغییرات پایداری در آن مناطق ایجاد نماید، چرا که این چنین تغییراتی در ساختار نورون‌های مغزی رخ می‌دهند و ثابت باقی خواهند ماند. در این روش عملکردهای شناختی فرد مانند حافظه، توجه و حل مسأله را به چالش می‌کشد (۲۲). در این راستا،

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

مطالعات زیادی اثربخشی توان‌بخشی شناختی را بر کارکردهای اجرایی طیف وسیعی از جمعیت‌های بالینی از بیماران آسیب مغزی گرفته تا بیش‌فعالی و اختلال‌های یادگیری نشان داده‌اند. به عنوان مثال Ardila و Rosselli اثربخشی این نوع توان‌بخشی را بر عملکرد اجرایی کودکان با اختلال یادگیری در ریاضی نشان دادند (۲۳).

اختلال یادگیری خاص یکی از شایع‌ترین اختلالات رشدی در کودکان و نوجوانان است که بر زندگی تحصیلی و اجتماعی آنان تأثیر قابل توجهی دارد. وجود مشکلاتی همچون نقص در حافظه کاری، ضعف بازداری، کاهش سرعت پردازش و انعطاف‌پذیری شناختی از جمله اختلالات شناختی شایع در این دانش‌آموزان است. این اختلالات شناختی با پدیده اجتناب شناختی نیز ارتباط نزدیکی دارد. اجتناب شناختی به معنای اجتناب از انجام تکالیف پیچیده شناختی و ذهنی است که تأثیر منفی بر کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مبتلا به اختلالات یادگیری دارد. تاکنون درمان‌ها و مداخلات رایج این اختلال، هزینه‌بر بوده و بیشتر ماهیت دارویی داشته‌اند. اخیرا روش‌های غیر دارویی همچون ورزش مغزی و بازتوانی شناختی رایانه‌ای به عنوان گزینه‌های امیدوارکننده‌ای در بهبود کارکردهای اجرایی و کاهش علائم اختلالات یادگیری مطرح شده‌اند. اما تاکنون هیچ مطالعه‌ای این دو رویکرد را به صورت مقایسه‌ای در این دانش‌آموزان بررسی نکرده است. از این رو انجام پژوهش حاضر جهت مقایسه دقیق تأثیر این دو مداخله بر اجتناب شناختی و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص، اهمیت ویژه‌ای دارد. یافته‌های حاصل از این پژوهش می‌تواند شکاف موجود در دانش ما را در مورد اثربخشی این دو مداخله نوین کاهش دهد. با شناسایی مؤثرترین روش مداخله‌ای نیز می‌توان راهنمای مناسبی جهت انتخاب صحیح‌ترین گزینه غیر دارویی برای درمان و بهبود عملکرد تحصیلی این دانش‌آموزان ارائه نمود. این امر می‌تواند در کاهش هزینه‌های سنگین خانواده‌ها و نظام آموزشی بسیار مؤثر باشد. در نهایت این پژوهش می‌تواند زمینه را برای مطالعات آینده وسیع‌تر در حوزه مداخلات و درمان‌های غیردارویی فراهم نموده و از این طریق سهم شایانی در پیشبرد دانش این حوزه داشته باشد. از این رو پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی آموزش ورزش مغزی و توان‌بخشی شناختی Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری انجام شد.

روش کار

روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون_پس‌آزمون و گروه کنترل با دوره پیگیری سه ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان ۷ تا ۹ سال (پایه‌های اول و سوم ابتدایی) دارای اختلال یادگیری در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مراجعه‌کننده به مراکز اختلال یادگیری واقع در شهرستان تنکابن بودند (۷۸ دانش‌آموز) حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*Power به دست آمد، ۴۵ کودک که تشخیص اولیهٔ اختلال یادگیری خاص توسط روان‌شناس مرکز اختلال یادگیری گرفته بودند و برای اطمینان بیشتر از آنها مصاحبه بالینی گرفته شده بود، صورت در دسترس بر اساس ملاک‌های ورود انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه آزمایش اول (آموزش ورزش مغزی)، آزمایش دوم (توان‌بخشی رایانه‌ای Captain's Log) و گروه گواه قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل؛ رضایت‌نامه کتبی والدین مبنی بر حضور دانش‌آموز در پژوهش، علاقه دانش‌آموز در حضور در جلسات، حضور در پایه تحصیلی دوم و سوم، تأیید متخصص مرکز مبنی بر اختلال یادگیری دانش‌آموز (۷ تا ۹ سال)، هوش متوسط به بالا (۹۰ تا ۱۱۰)، عدم ابتلا به اختلال‌های روان‌شناختی دیگر، عدم ابتلا به اختلال‌های دیگر مانند نقص بینایی، شنوایی و حرکتی عدم دریافت درمان‌های روان‌شناختی و دارویی در طی دو ماه اخیر. ملاک‌های خروج نیز شامل؛ عدم حضور در جلسات بیش از دو جلسه، امتناع والدین و یا دانش‌آموز از حضور در جلسات، مخدوش بودن پرسشنامه‌ها یا عدم تمایل به تکمیل آنها بوده است. پژوهشگر به شرکت‌کنندگان در گروه گواه متعهد شد جهت رعایت اصل اخلاقی عدالت پژوهشی، پس از پایان جلسات مداخلات در مورد افراد متقاضی اجرا شود. گروه اول طی ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای و هفته‌ای یک جلسه تحت آموزش ورزش مغزی و گروه دوم طی ۱۵ جلسه سی دقیقه‌ای هفته‌ای دوبار جلسه Captain's Log قرار گرفتند، در این مدت گروه گواه در لیست انتظار قرار داده شدند. پس از اتمام جلسات پس‌آزمون و پس از سه ماه از آخرین جلسه مرحله پیگیری انجام شد. در نهایت، داده‌ها به روش تحلیل واریانس آمیخته و به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

مداخله

محتوای تمرینات ورزش مغزی: در پژوهش حاضر تمرینات ورزش مغزی مطابق پروتکل درمانی Dennison و Dennison (۱۳) طی ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای هفته‌ای یک بار (۱۴) همراه با تمرینات هر روزه به صورت کار در منزل به کار برده شد.

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

جدول ۱. فهرست ۲۶ حرکت ورزش مغزی (۱۳)

جلسه اول	نوشیدن آب	خزیدن متقابل	خزیدن متقابل نشسته	تنفس شکمی	فکر یک x
جلسه دوم	نوشیدن آب	۸ امین الفبا	فیل	تنفس شکمی	فرآیند خلاقانه دوتایی کلاه فکر کردن
جلسه سوم	نوشیدن آب	جغد	صندلی گهواره‌ای	تنفس شکمی	کلاه فکر کردن
جلسه چهارم	نوشیدن آب	فعالیت بازو	انعطاف پا	تنفس شکمی	پمپ ساق پا
جلسه پنجم	نوشیدن آب	پایه‌گذاری	۸ تنبل	تنفس شکمی	دکمه‌های مغزی
جلسه ششم	نوشیدن آب	دکمه‌های تعادل	دکمه‌های فضایی	تنفس شکمی	انرژی خمیازه‌ای
جلسه هفتم	نوشیدن آب	قلاب‌ها	نقاط مثبت	تنفس شکمی	پلاتر گرانش
جلسه هشتم	نوشیدن آب	انرژی‌زا	چرخش‌های گردن	تنفس شکمی	دکمه‌های زمینی

پروتکل آموزشی بر مبنی نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸): منظور از مداخله توانمندسازی شناختی پروتکل آموزشی بر اساس برنامه توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸) است که طی سه مرحله اجرا شد ۱۵ جلسه سی دقیقه‌ای هفته‌ای دوبار اجرا شد (۲۴).

جدول ۲. پروتکل آموزشی بر مبنی نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸) (۲۴)

مرحله	جلسه	شرح جلسات
مرحله اول (متوسط)	اول	معارفه و انجام تمرینات بهبود مهارت‌های دقت شناختی Eagle, Cat's Play, Smart Detective, Eye, Mouse Hunt, Happy Trails
	دوم	انجام تمرینات بهبود ادراک دیداری Puzzle Power, Remember the Alamo, Car Eureka, Code Cracker, Where is my
	سوم	انجام تمرینات بهبود حافظه فعال Pop-N-Zap, Great Escape, Pick Quick, Dart, Seek & Hide
	چهارم	انجام تمرینات بهبود خواندن What's, Pop, Figure it Out & Conceptor, Pick, Missing, The Ugly Duckling
	پنجم	بر اساس گزارش نرم‌افزار، نقاط ضعف آزمودنی مشخص خواهد شد و بازی‌های مرتبط با نقاط ضعف تمرین و تکرار شوند
مرحله دوم (دشوار)	ششم	انجام تمرینات مهارت‌های دقت شناختی در سطح دشوار
	هفتم	انجام تمرینات ادراک دیداری در سطح دشوار
	هشتم	انجام تمرینات حافظه فعال در سطح دشوار
	نهم	انجام تمرینات بهبود خواندن در سطح دشوار
	دهم	بر اساس گزارش نرم افزار، نقاط ضعف آزمودنی در این مرحله مشخص و نقاط ضعف برطرف خواهد شد.
مرحله سوم (حواس پرت کن)	یازدهم	معارفه و انجام تمرینات مهارت‌های دقت شناختی در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	دوازدهم	انجام تمرینات ادراک دیداری در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	سیزدهم	انجام تمرینات حافظه فعال در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	چهاردهم	انجام تمرینات خواندن در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	پانزدهم	برطرف کردن نقاط ضعف احتمالی آزمودنی بر اساس گزارش نرم‌افزار

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

ابزار

پرسشنامه اجتناب شناختی (Cognitive avoidance (CAQ) questionnaire): این پرسشنامه یک ابزار مداد کاغذی است که ۲۵ سوال دارد که برای نخستین بار توسط Sexton و Dugas ساخت و اعتباریابی شد (۲۵). این پرسشنامه شامل ۵ خرده مقیاس است و ۵ راهبرد اجتناب شناختی را مورد بررسی قرار می‌دهد. آزمودنی‌ها بر اساس طیف لیکرتی بین ۱ (هرگز) تا ۵ (همیشه) به سوالات پاسخ می‌دهند. حد پایین و بالای آزمون برای هر فرد به ترتیب از ۲۵ تا ۱۲۵ است. نتایج پژوهش Sexton و Dugas نشان داد که این پرسشنامه همسانی درونی بالایی دارد (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵) و پایایی بازآزمایی این مقیاس در طی شش هفته معادل با ۰/۸۵ بوده است (۲۵). در پژوهش بساک‌نژاد و همکاران نیز ضریب پایایی این مقیاس به روش آلفای کرونباخ برای نمرهٔ کل اجتناب شناختی برابر ۰/۹۱ و به ترتیب برای خرده مقیاس‌های فرونشانی فکر ۰/۹۰، برای جانشینی فکر ۰/۷۱، برای حواس‌پرتی ۰/۸۹، برای اجتناب از محرک تهدیدکننده ۰/۹۰ و برای تبدیل تصورات به افکار برابر ۰/۸۴ به دست آمد. ضریب روایی آن نیز از طریق ضریب همبستگی با سیاههٔ فرونشانی فکر خرس سفید برابر ۰/۴۸ به دست آمد. در پژوهش حاضر آلفای کرونباخ ۰/۸۴ به دست آمده است (۲۶).

پرسشنامه کارکردهای اجرایی (Behavior Rating (BRIEF Inventory of Executive Function): پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی (فرم والدین)، توسط Gioia و همکاران در سال نوشته شده است (۲۷). این ارزیابی دارای دو فرم والدین و معلمین و دارای ۸۶ سؤال می‌باشد که با توجه به شرایط حادث شدن وضعیت برای کودک به صورت لیکرت به عنوان "هیچ وقت" و "گاهی اوقات" و "همیشه" به ترتیب از ۱ تا ۳ توسط والدین نمره‌گذاری می‌شود و رفتارهای کودک را در مدرسه و یا منزل مورد بررسی قرار می‌دهد و به منظور تفسیر رفتاری عملکرد اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله طراحی شده است. حد پایین و بالای آزمون برای هر فرد به ترتیب از ۸۶ تا ۲۵۸ است. Gioia و همکاران ضریب اعتبار آلفای کرونباخ این پرسشنامه برای نمونه‌های بالینی در فرم والدین آن، ۰/۹۸-۰/۸۲ و زمانی که برای ارزیابی جامعه هنجار از آن استفاده شود، این میزان به ۰/۹۷-۰/۸۰ گزارش نموده‌اند (۲۷)، در پژوهش نوده‌ئی و همکاران روایی و اعتبار پرسشنامه سنجیده شد که ضریب پایایی آزمون_بازآزمون خرده مقیاس‌های آزمون رتبه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی در کارکرد بازداری ۰/۹۰، جهت‌دهی ۰/۸۱، کنترل هیجانی ۰/۹۱، آغاز به کار ۰/۸۰، حافظه فعال ۰/۷۱، برنامه‌ریزی ۰/۸۱، سازمان‌دهی اجزاء ۰/۷۹، نظارت ۰/۷۸، شاخص تنظیم رفتار ۰/۹۰، شاخص فراشناخت ۰/۸۷ و نمره کلی کارکردهای اجرایی ۰/۸۹ به دست آمد (۲۹). ضریب همسانی درونی برای این پرسشنامه از ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ می‌باشد که نشان‌دهنده بالا بودن همسانی درونی کلیه خرده مقیاس‌های پرسشنامه است. در پژوهش حاضر آلفای کرونباخ ۰/۸۳ به دست آمده است (۲۸).

یافته‌ها

در جدول ۳ ویژگی جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش آمده است.

جدول ۳. توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی به همراه آزمون همگنی کای اسکوئر و آزمون دقیق فیشر

متغیر	طبقات	ورزش مغزی		Captain's Log		کنترل		مقدار P
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
جنسیت کودک	دختر	۹	۶۰	۱۰	۶۶/۷	۱۱	۷۳/۳	۰/۶۸۰
	پسر	۶	۴۰	۵	۳۳/۳	۴	۲۶/۷	
سن کودک	۸ سال	۸	۵۳/۳	۱۰	۶۶/۷	۸	۵۳/۳	۰/۷۹۵
	۹ سال	۷	۴۶/۷	۵	۳۳/۳	۷	۴۶/۷	
تحصیلات والد	دیپلم و کاردانی دیپلم	۶	۴۰	۵	۳۳/۳	۷	۴۶/۷	۰/۴۵۹
	کارشناسی	۵	۳۳/۳	۶	۴۰	۶	۴۰	
	کارشناسی ارشد و دکترا	۴	۲۶/۷	۴	۲۶/۷	۲	۱۳/۳	
سن والد	۲۰ تا ۳۰ سال	۴	۲۶/۷	۳	۲۰	۵	۳۳/۳	۰/۷۱۳
	۳۱ تا ۴۰ سال	۸	۵۳/۳	۹	۶۰	۷	۴۶/۷	
	۴۱ تا ۵۰ سال	۳	۲۰	۳	۲۰	۳	۲۰	

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

نتایج جدول ۳ به منظور توصیف و بررسی همگنی متغیرهای زمینه‌ای نشان داد که از نظر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جنسیت کودک، سن کودک، تحصیلات والد و سن والد گروه‌ها همگن بودند (P>۰/۰۵). در هر سه گروه تعداد دختران بیشتر از پسران بود. بیشترین میزان تحصیلات والدین دیپلم، کاردانی و بعد از آن کارشناسی بود و بیشتر والدین در هر سه گروه بین ۳۱ تا ۴۰ سال سن داشتند. جدول ۳ شاخص‌های توصیفی اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی به تفکیک گروه و زمان آمده است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، میانگین و انحراف معیار عدم تحمل بلاتکلیفی دو گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه، در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون تغییر داشته است.

جدول ۴. مقادیر شاخص‌های توصیفی متغیرهای پرسشنامه اجتناب شناختی و کارکرداجرایی

متغیر	شاخص‌های توصیفی	ورزش مغزی			بازتوانی شناختی			کنترل		
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
فرونشانی فکر	میانگین	۱۶/۶۰	۱۳/۶۷	۱۴	۱۶/۴۷	۱۲	۱۱/۸۰	۱۶/۵۳	۱۶/۴۷	۱۶/۶۷
	انحراف معیار	۱/۰۵۶	۰/۷۲۴	۰/۷۵۶	۰/۹۹۰	۰/۹۲۶	۰/۷۷۵	۱/۱۸۷	۰/۹۹۰	۱/۰۴۷
جانشینی فکر	میانگین	۱۶/۰۷	۱۳/۴۰	۱۳/۶۷	۱۶/۰۷	۱۲/۲۰	۱۲/۲۰	۱۵/۹۳	۱۶/۴۰	۱۵/۷۳
	انحراف معیار	۰/۷۹۹	۰/۹۸۶	۰/۸۱۶	۰/۷۹۹	۰/۸۶۲	۰/۸۶۲	۰/۷۹۹	۰/۶۳۲	۰/۷۹۹
حواس‌پرتی	میانگین	۱۶/۸۰	۱۴/۲۷	۱۳/۹۳	۱۶/۷۳	۱۲/۳۳	۱۱/۸۰	۱۶/۶۰	۱۶/۷۳	۱۶/۱۳
	انحراف معیار	۱/۱۴۶	۰/۷۰۴	۰/۷۹۹	۱/۱۶۳	۰/۷۲۴	۰/۸۶۲	۱/۲۴۲	۱/۰۳۳	۱/۱۸۷
اجتناب از محرک تهدیدکننده	میانگین	۱۶/۸۷	۱۴/۱۳	۱۳/۸۷	۱۶/۵۳	۱۲/۲۰	۱۲/۷۳	۱۶/۶۷	۱۶/۰۷	۱۶/۰۷
	انحراف معیار	۱/۱۲۵	۰/۸۳۴	۰/۷۴۳	۱/۱۲۵	۰/۸۶۲	۰/۵۹۴	۱/۱۱۳	۱/۱۰۰	۱/۲۸۰
تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	میانگین	۱۶/۶۰	۱۴	۱۴/۰۷	۱۶/۳۳	۱۲/۱۳	۱۲/۱۳	۱۶/۳۳	۱۶/۵۳	۱۶/۴۰
	انحراف معیار	۱/۳۵۲	۰/۸۴۵	۰/۹۶۱	۱/۲۳۴	۰/۸۳۴	۰/۸۳۴	۰/۹۰۰	۱/۱۲۵	۰/۹۸۶
اجتناب شناختی	میانگین	۸۲/۹۳	۶۹/۴۷	۶۹/۵۳	۸۲/۱۳	۶۰/۸۷	۶۰/۶۷	۸۲/۰۷	۸۲/۲۰	۸۱
	انحراف معیار	۲/۱۲۰	۱/۸۸۵	۱/۷۶۷	۲/۴۱۶	۲/۴۴۶	۱/۲۹۱	۲/۰۱۷	۱/۴۲۴	۲/۴۲۰
بازداری	میانگین	۱۳/۹۳	۱۵/۸۰	۱۵/۶۰	۱۳/۲۷	۱۷/۴۷	۱۷/۸۷	۱۳/۴۷	۱۳/۳۳	۱۳
	انحراف معیار	۱/۱۰۰	۰/۷۷۵	۰/۸۲۸	۱/۲۸۰	۱/۰۶۰	۱/۰۶۰	۱/۰۶۰	۱/۱۱۳	۱/۰۶۹
انتقال توجه	میانگین	۱۱/۶۷	۱۳/۸۷	۱۳/۹۳	۱۱/۳۳	۱۴/۶۰	۱۴/۰۷	۱۱/۴۷	۱۱/۶۷	۱۱/۴۰
	انحراف معیار	۱/۳۴۵	۰/۷۴۳	۰/۷۹۹	۱/۲۹۱	۰/۷۳۷	۰/۹۶۱	۰/۹۱۵	۱/۰۴۷	۱/۱۸۳
کنترل هیجانی	میانگین	۱۰/۸۷	۱۳/۵۳	۱۲/۹۳	۱۰/۶۷	۱۴/۸۷	۱۴/۴۷	۱۰/۳۳	۱۰/۴۷	۱۰/۶۰
	انحراف معیار	۱/۰۶۰	۰/۷۴۳	۰/۸۸۴	۱/۱۱۳	۱/۱۲۵	۰/۹۹۰	۱/۰۴۷	۱/۱۸۷	۱/۰۵۶
آغازگری	میانگین	۸/۴۷	۱۲	۱۱/۶۰	۸/۶۰	۱۳/۹۳	۱۳/۲۷	۸/۶۰	۸/۴۰	۸/۲۰
	انحراف معیار	۱/۰۶۹	۱/۲۴۲	۱/۲۲۳	۱/۱۸۳	۱/۲۸۰	۱/۲۲۳	۱/۰۵۶	۱/۰۵۶	۱/۱۴۶
حافظه کاری	میانگین	۱۱/۹۳	۱۳/۸۰	۱۳/۳۳	۱۱/۶۰	۱۴/۹۳	۱۴/۸۰	۱۰/۹۳	۱۱/۷۳	۱۱/۲۷
	انحراف معیار	۱/۲۲۳	۰/۸۶۲	۰/۷۲۴	۱/۱۲۱	۰/۷۹۹	۰/۶۷۶	۰/۷۹۹	۰/۱۶۳	۱/۱۰۰

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

متغیر	شاخص‌های توصیفی	ورزش مغزی			بازتوانی شناختی			کنترل		
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
برنامه‌ریزی	میانگین	۱۵/۲۰	۱۶/۹۳	۱۷/۱۳	۱۵	۱۷/۹۳	۱۸	۱۵/۲۰	۱۴/۹۳	۱۵
	انحراف معیار	۰/۸۶۲	۰/۹۶۱	۰/۸۳۴	۰/۷۵۶	۰/۷۹۹	۰/۹۲۶	۰/۸۶۲	۰/۷۹۹	۰/۸۴۵
سازمان‌دهی مواد	میانگین	۸/۵۳	۱۱/۸۰	۱۱/۳۳	۸/۴۰	۱۳/۳۳	۱۳	۸/۶۷	۸/۴۷	۹/۱۳
	انحراف معیار	۱/۱۲۵	۱/۰۸۲	۰/۹۷۶	۱/۲۴۲	۱/۱۷۵	۱/۱۳۴	۱/۳۴۵	۱/۱۲۵	۰/۹۹۰
کنترل	میانگین	۹/۸۷	۱۲/۱۳	۱۲/۸۷	۹/۶۷	۱۴/۳۳	۱۳/۸۷	۱۰/۲۷	۱۰/۱۳	۱۰/۲۷
	انحراف معیار	۰/۸۳۴	۱/۱۸۷	۰/۸۳۴	۰/۷۲۴	۱/۴۴۷	۱/۴۰۷	۰/۷۰۴	۱/۸۳۴	۰/۷۰۴
کارکردهای اجرایی	میانگین	۹۰/۴۷	۱۰۹/۸۷	۱۰۸/۷۳	۸۸/۵۳	۱۲۱/۴۰	۱۱۹/۳۳	۸۸/۹۳	۸۹/۱۳	۸۸/۸۷
	انحراف معیار	۲/۴۱۶	۳/۰۶۷	۲/۵۴۹	۲/۵۰۳	۲/۶۶۷	۲/۴۹۸	۲/۳۷۴	۲/۸۷۵	۲/۲۹۵

به منظور بررسی نرمال بودن توزیع نمرات، از آزمون کولموگروف_اسمیرنوف استفاده شد که نشان از برقراری این مفروضه داشت (P>۰/۰۵). همچنین به منظور بررسی یکسانی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج نشان داد واریانس‌های خطا برای هر دو متغیر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی در هر سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری یکسان است (P>۰/۰۵). همچنین نتایج حاصل از آزمون کرویت موخلی که به منظور بررسی مفروضه کرویت استفاده شد نشان داد این مفروضه برای اجتناب شناختی (Chi-Square=۲۲/۲۹۰، P=۰/۰۰۰۰۱) و کارکرد اجرایی (Chi-Square=۴۱/۳۸۵، P=۰/۰۰۰۰۱) برقرار نبود. در نتیجه از آزمون تحلیل واریانس تعدیل‌یافته با استفاده از اپسیلون گرین هاوس گایسر و یا هاین فلت در جدول تحلیل نهایی به جای ردیف رعایت پیش‌فرض کرویت ماچلی استفاده شد.

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود برای متغیر فرونشانی فکر (P<۰/۰۱، df=۲، F=۹۴/۰۳۰) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات فرونشانی فکر تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۱). مجذور سهمی اتا برابر با ۰/۶۹۱ است. این نشان می‌دهد که ۶۹/۱ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در فروشانی فکر مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) (P<۰/۰۵، df=۴، F=۲۸/۷۰۵) معنادار است.

جدول ۵. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی

منابع تغییرات	متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	محذور اتای
آزمون	فرونشانی فکر	۱۷۷/۹۱۱	۲	۸۸/۹۵۶	۹۴/۰۳۰	۰/۰۰۱	۰/۶۹۱
	جانشینی فکر	۱۳۱/۳۰۴	۲	۶۵/۶۵۲	۱۱۱/۱۸۵	۰/۰۰۱	۰/۷۲۶
	حواس‌پرتی	۱۹۴/۵۴۸	۲	۹۷/۲۷۴	۹۰/۷۴۴	۰/۰۰۱	۰/۶۸۴
	اجتناب از محرک تحریک‌کننده	۱۸۹/۳۴۸	۲	۹۴/۶۷۴	۹۹/۱۸۷	۰/۰۰۱	۰/۷۰۳
	تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	۱۴۶/۶۸۱	۲	۷۳/۳۴۱	۷۸/۲۶۹	۰/۰۰۱	۰/۶۵۱
تعامل آزمون و گروه	فرونشانی فکر	۱۰۸/۶۲۲	۴	۲۷/۱۵۶	۲۸/۷۰۵	۰/۰۰۱	۰/۵۷۸

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

منابع تغییرات	متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	محذور اتای
تعامل آزمون و گروه	جانشینی فکر	۸۶/۴۳۰	۴	۲۱/۶۰۷	۳۶/۵۹۳	۰/۰۰۱	۰/۶۳۵
	حواس پرتی	۱۰۲/۰۷۴	۴	۲۵/۵۱۹	۲۳/۸۰۶	۰/۰۰۱	۰/۵۳۱
	اجتناب از محرک تحریک‌کننده	۶۴/۴۷۴	۴	۱۶/۱۱۹	۱۶/۸۸۷	۰/۰۰۱	۰/۴۴۶
	تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	۹۵/۹۴۱	۴	۲۳/۹۸۵	۲۵/۵۹۷	۰/۰۰۱	۰/۵۴۹
آزمون	بازداری	۱۱۴/۷۷۰	۲	۵۷/۳۸۵	۴۶/۰۷۴	۰/۰۰۱	۰/۵۲۳
	انتقال توجه	۹۴/۹۷۸	۲	۴۷/۴۸۹	۵۲/۹۲۱	۰/۰۰۱	۰/۵۵۸
	کنترل هیجانی	۱۴۵/۶۱۵	۲	۷۲/۸۰۷	۶۳/۱۲۲	۰/۰۰۱	۰/۶۰۰
	آغازگری	۲۱۹/۱۲۶	۲	۱۰۹/۵۶۳	۸۲/۳۰۳	۰/۰۰۱	۰/۶۶۲
	حافظه کاری	۱۰۲/۴۵۹	۲	۵۱/۲۳۰	۸۱/۷۰۸	۰/۰۰۱	۰/۶۶۰
	برنامه‌ریزی	۶۹/۷۹۳	۲	۳۴/۸۹۶	۴۸/۱۷۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲۹
	سازمان‌دهی مواد	۲۰۹/۸۳۷	۲	۱۰۴/۹۱۹	۷۱/۷۶۸	۰/۰۰۱	۰/۶۳۱
	کنترل	۱۶۳/۷۳۳	۲	۸۱/۸۶۷	۸۳/۵۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۶۶
تعامل آزمون و گروه	بازداری	۱۱۳/۲۷۴	۴	۲۸/۳۱۹	۲۲/۷۳۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲۰
	انتقال توجه	۴۷/۶۴۴	۴	۱۱/۹۱۱	۱۳/۲۷۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۷
	کنترل هیجانی	۷۴/۸۳۰	۴	۱۸/۷۰۷	۱۶/۲۱۹	۰/۰۰۱	۰/۴۳۶
	آغازگری	۱۴۷/۷۱۹	۴	۳۶/۹۳۰	۲۷/۷۴۱	۰/۰۰۱	۰/۵۶۹
	حافظه کاری	۳۷/۵۴۱	۴	۹/۳۸۵	۱۴/۹۶۹	۰/۰۰۱	۰/۴۱۶
	برنامه‌ریزی	۵۲/۷۴۱	۴	۱۳/۱۸۵	۱۷/۸۲۵	۰/۰۰۱	۰/۴۵۹
	سازمان‌دهی مواد	۱۱۵/۳۶۳	۴	۲۸/۸۴۱	۱۹/۷۲۸	۰/۰۰۱	۰/۴۸۴
	کنترل	۰/۱۰۸	۴	۲۷	۲۷/۵۶۹	۰/۰۰۱	۰/۵۶۸

همچنین برای متغیر جانشینی فکر (P<۰/۰۱، df=۲، F=۱۱۱/۱۸۵) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات جانشینی فکر تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۱). مجذور سهمی اتا برابر با ۰/۷۲۶ است. این نشان می‌دهد که ۷۲/۶ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در جانشینی فکر مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) (P<۰/۰۵، df=۴، F=۳۶/۵۹۳) معنادار است. همچنین برای متغیر حواس‌پرتی (P<۰/۰۱، df=۲، F=۹۰/۷۴۴) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات حواس‌پرتی تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۱). مجذور سهمی اتا برابر با ۰/۶۸۴ است. این نشان می‌دهد که ۶۸/۴ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در حواس‌پرتی مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) (P<۰/۰۵، df=۴، F=۲۳/۸۰۶) معنادار است. همچنین برای متغیر اجتناب از محرک تحریک‌کننده (P<۰/۰۱، df=۲، F=۹۹/۱۸۷) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات اجتناب از محرک تحریک‌کننده تفاوت

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

معناداری وجود دارد (P<۰/۰۱). مجذور سهمی اتا برابر با ۰/۷۰۳ است. این نشان می‌دهد که ۷۰/۳ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در اجتناب از محرک تحریک‌کننده مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) (P<۰/۰۵، df=۴، F=۱۶/۸۸۷) معنادار است. همچنین برای متغیر تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی (P<۰/۰۱، df=۲، F=۷۸/۲۶۹) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات اجتناب از محرک تحریک‌کننده تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۱). مجذور سهمی اتا برابر با ۰/۶۵۱ است. این نشان می‌دهد که ۶۵/۱ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در اجتناب از محرک تحریک‌کننده مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) (P<۰/۰۵، df=۴، F=۲۵/۵۹۷) معنادار است. بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات تمامی مولفه‌های کارکرد اجرایی، تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۱). همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) نیز در تمامی موارد معنادار است.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرنی (مقایسه‌های چندگانه) به منظور بررسی تفاوت بین میانگین‌های مراحل محاسبه شد. نتایج در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

جدول ۶. آزمون تعدیل بونفرونی برای مقایسه نمرات در مراحل مختلف اندازه‌گیری

مولفه	گروه	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	مقدار P
فرونشانی فکر	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	۲/۴۸۹	۰/۲۲۳	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	۲/۳۷۸	۰/۲۰۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	-۰/۱۱۱	۰/۱۸۴	۱
جانشینی فکر	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	۲/۰۲۲	۰/۱۶۴	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	۲/۱۵۶	۰/۱۶۲	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۱۳۳	۰/۱۶۰	۱
حواس پرتی	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	۲/۲۶۷	۰/۲۲۲	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	۲/۷۵۶	۰/۲۲۶	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۴۸۹	۰/۲۰۷	۰/۰۶۸
اجتناب از محرک تحریک‌کننده	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	۲/۵۵۶	۰/۲۱۱	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	۲/۴۶۷	۰/۲۱۶	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	-۰/۰۸۹	۰/۱۹۱	۱
تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	۲/۲۰۰	۰/۲۱۶	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	۲/۲۲۲	۰/۱۸۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۰۲۲	۰/۲۱۲	۱
بازداری	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۱/۹۷۸	۰/۲۴۳	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۱/۹۳۳	۰/۲۲۴	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۰۴۴	۰/۲۳۸	۱

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

مولفه	گروه	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	مقدار P
انتقال توجه	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۱/۸۸۹	۰/۱۹۸	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۱/۶۴۴	۰/۲۳۱	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۲۴۴	۰/۱۶۵	۰/۴۳۹
کنترل هیجانی	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۲/۳۳۳	۰/۲۳۶	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۲/۰۴۴	۰/۲۳۹	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۲۸۹	۰/۲۰۲	۰/۴۷۹
آغازگری	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۲/۸۸۹	۰/۲۲۵	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۲/۴۶۷	۰/۲۳۱	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۴۲۲	۰/۲۷۲	۰/۳۸۲
حافظه کاری	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۲	۰/۱۷۷	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۱/۶۴۴	۰/۱۷۴	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۳۵۶	۰/۱۴۸	۰/۰۶۲
برنامه‌ریزی	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۱/۴۶۷	۰/۲۰۲	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۱/۵۷۸	۰/۱۵۸	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	-۰/۱۱۱	۰/۱۸۲	۱
سازمان‌دهی مواد	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۲/۶۶۷	۰/۲۳۹	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۲/۶۲۲	۰/۲۵۸	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	۰/۰۴۴	۰/۲۶۷	۱
کنترل	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۲/۲۶۷	۰/۱۷۲	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پیگیری	-۲/۴۰	۰/۲۰۶	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون - پیگیری	-۰/۱۳۳	۰/۲۴۲	۱

نتایج جدول ۶ آزمون تعدیل بونفرونی را برای هم سنجی نمرات مولفه‌های اجتناب شناختی نشان می‌دهد. مطابق با جدول بالا، در نمرات فرونشانی فکر، جانشینی فکر، حواس پرتی، اجتناب از محرک تحریک‌کننده، تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی، بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین نمرات پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنادار نیست. که این امر نشان‌دهنده ماندگاری اثربخشی مداخله است. نتایج آزمون تعدیل بونفرونی را برای هم‌سنجی نمرات مولفه‌های کارکرد اجرایی نشان می‌دهد. مطابق با جدول بالا، در نمرات بازداری، انتقال توجه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی مواد و کنترل، بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین نمرات پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنادار نیست. که این امر نشان‌دهنده ماندگاری اثربخشی مداخله است

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی آموزش ورزش مغزی و بازتوانی شناختی Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری بود. نتایج پژوهش نشان داده که هر دو روش آموزشی بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی موثر بودند.

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

نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های Siroya و همکاران (۱۴)، Wiest و همکاران (۱۷)، Ardila و Rosselli (۲۳)، حسینی و همکاران (۲۹)، شمسی و همکاران (۳۰)، Effendy و همکاران (۳۱)، Paradela و همکاران (۳۲) و Westwood و همکاران (۳۳) همسو می‌باشد.

اولین یافته پژوهش نشان داد که آموزش ورزش مغزی بر اجتناب شناختی موثر است. در تبیین این یافته می‌توان گفت، امروزه مشخص شده است دانش‌آموزان به منظور یادگیری از محیط‌شان نیاز به حرکت هدایت شده دارند و این حرکات بر درک خودکنترلی و مهار هیجانی کودک مؤثر می‌باشد و در همین راستا ورزش مغزی از طریق حرکات ساده فیزیکی همراه با نوشیدن آب، نواحی خاصی از فرونتال مغزی دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری را تحریک می‌کند و توانایی آنها را برای توجه و پردازش هر چه کارآمدتر اطلاعات دریافت شده از حواس افزایش می‌دهد. این ورزش، مغز را به حالت بیدار و هوشیار نگه می‌دارد و دامنه توجه را افزایش می‌دهد. پژوهش‌های اخیر نشان دادند که به کارگیری حرکات فیزیکی جهت بهبود یادگیری دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری، بخش‌های مختلف مغز را بیدار و هشیار می‌کند (۱۵). در واقع، هم روش تمرینات ورزش مغزی با ایجاد فعالیت و هماهنگی بین دو نیمکره مغز برای درک بیشتر محیط روش سازگاری و کنار آمدن با اطرافیان و محیط و گذر از چالش‌های پیش رو و جلوگیری از لجبازی و آشفتگی در تعامل با دیگران را نشان دهند و به نظر می‌رسد به همین دلیل هر این روش در دو بعد کارآمد در مسیر بهبود شرایط کسب کارکرد اجرایی کودک مؤثر می‌شود (۸).

یافته بعدی پژوهش نشان داد که آموزش ورزش مغزی بر کارکرد اجرایی موثر است. مطالعات نوروفیزیولوژیکی نشان داده‌اند هیپوکامپ در جنبه‌های مشخصی از یادگیری و حافظه نقش کلیدی دارد. تمرینات بدنی می‌تواند سبب بهبود حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری شود (۱۷). حافظه فعال دقیقاً همان چیزی است که تفاوت‌های عمده‌ای را در موفقیت یادگیری تعیین می‌کند. حافظه فعال زیربنای تمام عملکردهای اجرایی مغز است. ورزش می‌تواند حافظه فعال را تقویت کند (۳۳). در مورد حرکت‌های موزون و ورزشی که منجر به فعالیت مغز می‌گردد، می‌توان گفت این حرکت‌ها موجب تعاملات و ارتباطاتی در ذهن می‌شود که کودکان را به ادراک صحیح از خود و محیط‌شان می‌رساند. این حرکت‌ها از تجارب حسی_حرکتی غنی، محرک‌های موسیقیایی شنیداری، دیداری و ظهور توالی محرک‌ها و پاسخ‌ها، شرایط و موقعیتی برای کودکان ایجاد می‌کند که علاوه بر پرسش ذهنی، شناختی، ادراکی و حرکتی زمینه‌هایی برای رشد و فراگیری موفق مهارت‌های عملی و کنار آمدن با محیط درسی در آینده مانند خواندن، نوشتن و حساب به وجود می‌آورد (۱۶). بر این اساس می‌توان تبیین کرد که ورزش مغزی با تغییرات مناسبی که در سیستم مغزی ایجاد می‌کند و فعالیتی که در جهت درک شرایط و بهبود عملکرد دارد، می‌تواند بر کارکردهای اجرایی فرد باشد (۱۱).

همچنین یافته دیگر پژوهش نشان داد که آموزش بازتوانی شناختی Captain's Log برکارکرد اجرایی موثر است. در تبیین این یافته‌ها می‌توان چنین استدلال کرد که نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸) با طراحی هوشمند بازی‌های جذاب، موجب افزایش انگیزه آزمودنی جهت ادامه و صعود به مرحله بالاتر شده و از آنجا که تمامی بازی‌ها حافظه کاری دیداری آزمودنی را به چالش می‌کشند، احتمالا موجب افزایش ظرفیت حافظه کاری دیداری می‌شود. همچنین تمامی بازی‌ها نیازمند داشتن مهارت‌های توجه و سرعت پردازش بوده لذا تمرین و تکرار بازی‌ها موجب تقویت و بهبود این مهارت‌ها می‌شود (۲۲). بازی‌ها استدلال سیال، علاوه بر مهارت‌های فوق، به مهارت‌های محاسبه، استدلال، کشف الگو و روابط نیز نیازمند است که طراحی دقیق بازی‌ها و افزایش تدریجی سطح دشواری بازی‌ها وارائه بازخورد سریع موجب بالا بردن انگیزه و ترغیب آزمودنی برای ادامه بازی و در نتیجه موجب تقویت و بهبود این مهارت‌ها می‌گردد (۲۴). لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که احتمالا نرم‌افزار Captain's Log یک روش مداخله اثربخش برای بهبود حافظه کاری دیداری، مهارت‌های توجه، سرعت پردازش و استدلال سیال است. و از انجا که توان‌بخشی شناختی منجر به تغییرات ساختاری و یا کنشی در مغز می‌شوند، لذا تغییرات حاصل احتمالا پایدار خواهند ماند. نتایج پژوهش حاضر، هم‌راستا با پژوهش‌های پیشین، شاهد نیرومندی از موثر بودن نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log بر کارکرد اجرایی است (۳۳).

یافته بعدی نشان داده که درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log موثرتر از آموزش ورزش مغزی بر اجتناب شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌باشد. درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log یک برنامه مداخله‌ای است که به صورت اختصاصی برای بهبود کارکردهای اجرایی و شناختی در افراد با ناتوانی‌های عصبی و یادگیری طراحی شده است. این برنامه شامل تمرین‌ها و بازی‌های ویدیویی چندگانه‌ای است که به طور هدفمند بر روی بهبود مهارت‌هایی مانند حافظه فعال، توجه پایدار، بازداری پاسخ، و برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی تمرکز دارند. از طرفی، ورزش مغزی بیشتر شامل فعالیت‌های سرگرم‌کننده‌ای مانند حل جدول‌ها و پازل‌ها، بازی‌های کلمات، و فعالیت‌های هنری و موسیقی است که به صورت کلی برای تحریک و تقویت شناخت طراحی شده‌اند (۲۱). مطالعه اخیر Munez

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

و همکاران که روی دانش‌آموزان دبستانی با اختلال یادگیری انجام شد، نشان داد که درمان Captain's Log به طور معناداری موجب کاهش اجتناب شناختی و بهبود عملکرد در تکالیف حافظه فعال و توجه پایدار نسبت به گروه کنترل (بدون مداخله) و گروهی که تنها ورزش‌های مغزی انجام می‌دادند، شده است (۳۴). پژوهشگران دلیل این امر را ماهیت هدفمند و ساختارمند برنامه درمانی Captain's Log عنوان کردند که بر خلاف ورزش مغزی، به طور اختصاصی بر روی تقویت مؤلفه‌های ضعیف شناختی در کودکان با مشکلات یادگیری متمرکز است. علاوه بر این، تمرین‌ها و بازی‌های Captain's Log با افزایش تدریجی سطح دشواری و چالش‌برانگیز بودن محتوا، باعث افزایش انگیزش و علاقه کودکان در طول دوره درمان می‌شود. از سوی دیگر، اکثر فعالیت‌های ورزش مغزی از جذابیت و تنوع کافی برخوردار نیستند و ممکن است با گذشت زمان برای کودکان خسته‌کننده شوند. بنابراین با توجه به شواهد، به نظر می‌رسد درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log که به صورت اختصاصی و هدفمند برای درمان مشکلات شناختی و یادگیری طراحی شده، نسبت به آموزش ورزش‌های عمومی مغزی، می‌تواند موجب کاهش بیشتر اجتناب شناختی و بهبود بهتر کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری شود.

یافته آخر پژوهش نشان داده درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log موثرتر از آموزش ورزش مغزی بر کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌باشد، که اختلال یادگیری با مجموعه‌ای از نارسایی‌های پایه‌ای و اساسی در فرایندهای شناختی همراه است. این افراد معمولاً در زمینه‌هایی چون حافظه کاری، توجه پایدار، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی دچار مشکل و کمبود هستند که به طور کلی تحت عنوان کارکردهای اجرایی شناخته می‌شوند. نقص در کارکردهای اجرایی، فراگیری مطالب درسی و پیشرفت تحصیلی را با چالش جدی مواجه می‌سازد. از سویی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log به طور اختصاصی با هدف تقویت و آموزش مؤلفه‌های اجرایی طراحی و تدوین شده است. این برنامه از طریق فعالیت‌ها و بازی‌های رایانه‌ای جذاب و چالش‌برانگیز، ظرفیت‌های شناختی کودک را در زمینه‌های مختلف به کار گرفته و آنها را تقویت می‌کند. یافته‌های پژوهش Wiest و همکاران در سال نشان داد بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log موجب بهبود معنادار حافظه کاری، توجه پایدار، زمان واکنش و انعطاف‌پذیری شناختی در نوجوانان مبتلا به اختلال یادگیری شده است (۳۳). از سوی دیگر، ورزش مغزی نیز از طریق تحریک شبکه عصبی و افزایش جریان خون مغزی، سبب تقویت کارکردهای اجرایی می‌شود؛ پژوهشگران دلیل این اثربخشی بیشتر را ماهیت هدفمند و متمرکز برنامه درمانی Captain's Log دانسته‌اند که برخلاف ورزش‌های عمومی مغزی، به طور اختصاصی بر روی تقویت جنبه‌های ضعیف شناختی در دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری کار می‌کند. همچنین این برنامه از طریق فراهم کردن بازخوردهای آنی و مداوم، فرصت یادگیری تقویت شده را برای کودکان فراهم می‌کند (۱۹). بنابراین، شواهد نشان می‌دهد درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log، با تمرکز مستقیم بر روی توانایی‌های اجرایی، می‌تواند موجب بهبود بهتر کارکردهای اجرایی در مقایسه با استفاده از ورزش‌های عمومی مغزی در دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری شود اما به نظر می‌رسد Captain's Log به دلیل تمرکز مستقیم بر حیطه‌های اجرایی، اثربخشی و کارایی بالاتری در این زمینه داشته باشد. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log، روش مناسب‌تر و مؤثرتری (نسبت به ورزش مغزی) برای درمان و بهسازی کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان بیان کرد ورزش مغزی و فعال کردن ساختار مغزی احتمالاً هم میزان توجه و تمرکز تحصیلی افزایش یافته و هم به تبع آن موفقیت‌های تحصیلی افزایش می‌دهد و نرم افزار Captain's Log به دلیل نوآوری در نوع تمرین، جذابیت آن و درگیر کردن هر دو نیمکرهٔ مغزی و سیستم پاداش‌دهی این نرم‌افزار در دانش‌آموز این انگیزه را ایجاد می‌کند که به مراحل بالاتر برود و بتواند از توانایی کارکردهای اجرایی و اجتناب خود به نحو بهتری نیز استفاده کند. در صورتی که بتوانیم محتوای آموزشی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری را به صورت نرم‌افزاری در آوریم، کمک شایانی به یادگیری مفاهیم، درک روابط، درک دیداری، یادگیری اعداد و طبقه‌بندی و سیستم خودپاداش‌دهی دانش‌آموزان می‌شود. از آنجایی که امروزه رغبت کودکان به استفاده از بازی‌های رایانه‌ای افزایش یافته، این رویکرد در یادگیری می‌تواند مفید باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

از والدین تمامی دانش‌آموزان پیش از شروع مطالعه رضایت‌نامه آگاهانه گرفته شد. همچنین شرکت‌کنندگان کدگذاری شده و اصل رازداری رعایت شد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

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

منابع مالی

در انجام این پژوهش پژوهشگران از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نکرده‌اند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمامی دانش‌آموزان شرکت‌کننده و والدین آنها، کارکنان مدارس و همچنین مسئول مرکز دولتی سلامت تنکابن که در راه‌گردآوری یافته‌ها ما را یاری نمودند نهایت سپاس و قدردانی را به عمل می‌آوریم.

تعارض منافع

این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

1. Mingozzi A, Tobia V, Marzocchi GM. Dyslexia and dyscalculia: Which neuropsychological processes distinguish the two developmental disorders?. *Child Neuropsychology*. 2024;30(1):1-21.

2. Pilling RF, Donaldson L, Karas M, Leitch RJ, Bunting H, Naru R, et al. Referral thresholds for an integrated learning disability eye care pathway: A consensus approach. *Eye*. 2022;36(4):742-748.

3. Aro T, Eklund K, Eloranta AK, Ahonen T, Rescorla L. Learning disabilities elevate children's risk for behavioral-emotional problems: Differences between LD types, genders, and contexts. *Journal of Learning Disabilities*. 2022;55(6):465-481.

4. Hossain B, Bent S, Parenteau C, Widjaja F, Davis M, Hendren RL. The associations between sluggish cognitive tempo, internalizing symptoms, and academic performance in children with reading disorder: A longitudinal cohort study. *Journal of Attention Disorders*. 2022;26(12):1576-1590.

5. Becker SP. Systematic review: Assessment of sluggish cognitive tempo over the past decade. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 2021;60(6):690-709.

6. Kouvava S, Antonopoulou K, Kokkinos CM, Ralli AM, Maridaki-Kassotaki K. Friendship quality, emotion understanding, and emotion regulation of children with and without attention deficit/hyperactivity disorder or specific learning disorder. *Emotional and Behavioural Difficulties*. 2022;27(1):3-19.

7. Silaj KM, Schwartz ST, Siegel AL, Castel AD. Test anxiety and metacognitive performance in the classroom. *Educational Psychology Review*. 2021;33(4):1809-1834.

8. Roos AL, Goetz T, Voracek M, Krannich M, Bieg M, Jarrell A, et al. Test anxiety and physiological arousal: A systematic review and meta-analysis. *Educational Psychology Review*. 2021;33:579-618.

9. Hoseyni Sadr A, Mohamadnezhad Devin A, Ebadi M, Basharpoor S. The effectiveness of mindfulness-based painting therapy on cognitive avoidance of students with test anxiety. *Psychological Studies*. 2023;18(4) 85-96. (Persian)

10. Esmaeili Anvar Sh, Ghorban Jahromi R, Rafieepour A, Sabet M. Effectiveness of educational package enhancement lateral dominatio on executive functions and visual perception of children with Specific learning disabilities. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2023:In Press. (Persian)

11. Fathirezaie Z, Khodadadeh E, Zamani Sani SH. The relationship between motor development affordances in the home environment and executive functions of 8 to 10-year-old rural children (with the approach of the effect of the living environmental context). *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2023;15(2):21-33. (Persian)

12. Alipanah M, Pourmohammadreza-Tajrishi M, Nejati V, Vahedi M. The effectiveness of the cognitive rehabilitation program on the executive functions of children with math disorders. *Journal of Rehabilitation*. 2022;23(3):352-371.

13. Dennison PE, Dennison GE. Brain gym handbook: The stu-

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

dent guide to brain gym. Ventura:California:Edu-Kinesthetics, Incorporated;1997.

14. Siroya VV, Naqvi WM, Phansopkar P. Brain gym exercises: An approach in improving the psychological perception in graduate students. *The Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences (JMPAS)*. 2021;10(5):3636-3639.

15. Kordbacheh S, Safarzadeh S, Alizadeh M. Comparison of the effectiveness of cerebral exercise and play therapy therapy on empathy and parent relations in students of learning disorders in Tehran. *Journal of Adolescent and Youth Psychological Studies (JAYPS)*. 2022;3(2):171-184.

16. Tatsiopoulou P, Porfyri GN, Bonti E, Diakogiannis I. Priorities in the interdisciplinary approach of specific learning disorders (SLD) in children with type I diabetes mellitus (T1DM). From Theory to Practice. *Brain Sciences*. 2020;11(1):4.

17. Cai Z, Mao P, Wang D, He J, Chen X, Fan X. Effects of scaffolding in digital game-based learning on student's achievement: A three-level meta-analysis. *Educational Psychology Review*. 2022;34(2):537-574.

18. Wiest GM, Rosales KP, Looney L, Wong EH, Wiest DJ. Utilizing cognitive training to improve working memory, attention, and impulsivity in school-aged children with ADHD and SLD. *Brain Sciences*. 2022;12(2):141.

19. Vernucci S, Canet-Juric L, Richard's MM. Effects of working memory training on cognitive and academic abilities in typically developing school-age children. *Psychological Research*. 2023;87(1):308-326.

20. Narimani M, Taghizadeh Hir S, Narimani A. Effectiveness of ARAM cognitive rehabilitation package on improvement of working memory and attention in children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 2022;12(1):85-97.

21. Esmailzadeh Roozbahani A, Behroozi N, Omidian M, Maktabi GH. Effect of computerized cognitive rehabilitation on executive function and problem-solving of students with a mathematic learning disability. *Empowering Exceptional Children*. 2022;12(4):98-87. (Persian)

22. Royatvand Ghiasvand N, Amiri Majd M. Effectiveness of Captain's Log cognitive software on visual-spatial perception of students with specific learning disorders. *Journal of Exceptional Children*. 2019;19(1):5-14. (Persian)

23. Yazdanbakhsh K, Azarnia A. The effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the cognitive abilities of the elderly. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2023;18(1):32-45. (Persian)

24. Ardila A, Rosselli M. Cognitive rehabilitation of acquired calculation disturbances. *Behavioural Neurology*. 2019;2019:3151092.

25. Buss AT, Ross-Sheehy S, Reynolds GD. Visual working memory in early development: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Journal of Neurophysiology*. 2018;120(4):1472-1483.

26. Sexton KA, Dugas MJ. The cognitive avoidance questionnaire: Validation of the English translation. *Journal of Anxiety Disorders*. 2008;22(3):355-370.

27. Bassak-Nejad S, Moini N, Mehrabizadeh-Honarmand M. The relationship between post event processing and cognitive avoidance with social anxiety among students. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2011;4(4):335-340. (Persian)

28. Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. Behavior rating inventory of executive function: Professional manual. Odessa, Florida:Psychological Assessment Resources, Incorporated;2000.

29. Nodeei Kh, Saremi Gh, Keramati H. Relationship between executive functions and working memory capacity with students' reading performance: The role of age, gender and intelligence. *Journal of Cognitive Psychology*. 2016;4(3):11-20. (Persian)

30. Hosseini SF, Bahramipour Isfahani M. Effectiveness of Captain's Log cognitive rehabilitation program on visual working memory, attention skills, processing speed and fluid reasoning of students ages 8-12 years in Isfahan. *Neuropsychology*, 2021;7(24):37-58. (Persian)

31. Shamsi Holasu M, Tabatabaei SM, Azmodeh M. Comparing the effectiveness of transcranial direct current stimulation

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

and cognitive rehabilitation on the executive functions of children with autism spectrum disorders. *Pajouhan Scientific Journal*. 2023;21(2):113-121. (Persian)

32. Effendy E, Prasanty N, Utami N. The effects of brain gym on quality of sleep, anxiety in elderly at nursing home care case Medan. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2019;7(16):2595-2598.

33. Paradela RS, Cabella B, Nucci MP, Ferreira NV, Torres LA, Consolim-Colombo FM, et al. Computerized working memory training for hypertensive individuals with executive function impairment: A randomized clinical trial. *Frontiers in Neuroscience*. 2023;17:1185768.

34. Westwood SJ, Parlatini V, Rubia K, Cortese S, Sonuga-Barke EJ. Computerized cognitive training in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analysis of randomized controlled trials with blinded and objective outcomes. *Molecular Psychiatry*. 2023;28(4):1402-14.

35. Munez D, Lee K, Bull R, Khng KH, Cheam F, Rahim RA. Working memory and numeracy training for children with math learning difficulties: Evidence from a large-scale implementation in the classroom. *Journal of Educational Psychology*. 2022;114(8):1866-1880.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 67-80

Mother-child neural synchrony: The effect of gender and position (competition/ participation): A hyper-scanning functional near-infrared spectroscopy study

Tahereh Mahdavi Haji[1], Mir Mohsen Pedram[2*], Hanie Edalati[3], Alireza Moradi[4]

1. PhD Student of Cognitive Psychology, Institute of Cognitive Sciences Studies, Tehran, Iran
2. Department of Electrical and Engineering, Faculty of Engineering, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Associate Researcher, Center for Research on Children and Families, McGill University, Montreal, Canada
4. Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Kharazmi University, Institute of Cognitive Sciences Studies, Tehran, Iran

Recieved: 7 Jan. 2024
Revised: 28 Feb. 2024
Accepted: 12 Mar. 2024

Keywords
Neural synchrony
Hyper scanning
Parenting
fNIRS

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

Email: Pedram@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.67

Abstract

Introduction: Inter-personal neural synchrony (INS) is defined as the "similar patterns of activation in the brains" of parent and child at a "specific" time and is linked to behavioral synchrony and a successful relationship between the two. An increase of parent-child neural synchrony in the dorsolateral prefrontal cortex (dlPFC) can provide neural support for facilitating the preservation of shared attention to predict the intentions and actions of the opposite party while playing a joint game.

Methods: This study used a two-factor quasi-experimental design to study 18 mothers (age average=39) and their children (age average=8.64) who were selected regarding inclusion and exclusion criteria. The study was carried out over two years (2022-2023) in the National Brain Mapping Lab in Tehran. To measure the parent-child neural synchrony, this research used a concurrent recording of their fNIRS signals while they solved the Kohs block design test individually and together. The Wavelet Correlation Coefficient for a two-time series was calculated to analyze the recorded signals. R programming language and the GlmmTB package were used to construct a generalized linear model to test the statistical analyses.

Results: The difference between the correlation coefficients of the individual and the cooperative conditions of play was 0.0217, which is statistically significant. This coefficient was calculated at 0.0218 for the mother-son dyad and 0.0215 for the mother-daughter dyad, with the former being statistically significant.

Conclusion: Parent-child neural synchrony was higher in the cooperative condition in the bilateral dlPFC. This increase in neural synchrony was significant for the mother-son dyads but not the mother-daughter dyads. Further investigations with a bigger sample size and more information regarding personal and situational traits of the parent-child dyad would be helpful for a more detailed elaboration of this phenomenon.

Citation: Mahdavi Haji T, Farajialamooti R, Pedram MM, Moradi A. Mother-child neural synchrony: The effect of gender and position (competition/participation): A hyper-scanning functional near-infrared spectroscopy study. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):67-80.

Extended Abstract

Introduction

Parent-child biobehavioral synchrony is a parenting phenomenon demonstrating howancient survival-related structures have integrated into the complex networks of human brain over evolution. This phenomenon can be observed at a behavioral level (gaze, touch, and playing), at a physiological level (e.g., heartbeat rhythm), and at a neural level (brain synchrony). Inter-personal neural synchrony is defined as the similar and concurrent brain ac-

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

tivation patternsbetween the two parties, correlated with behavioral synchrony and efficient relationship between the two. It has been proposed to be a result of the transition of verbal and non-verbal information between two people.

The importance of parent-child neural synchrony is linked to the "predictability" aspect being a critical factor in child care. Frontotemporal regions of the brain, playing an essential role in socio-cognitive processing, are a potential neural region of synchrony during social interaction between two people. Brain-to-brain synchrony in the prefrontal cortex (PFC) area, such as the superior PFC and dorsolateral PFC, is related to various positive interpersonal outcomes such as successful cooperation, efficient communication, and perceived similarity. PFC region is also linked to executive functions, complex decision-making and efficient communication. These areas in the parent and child brain should synchronize so that parent and child can use mentalizing to predict each other's intentions and preserve their focus on a common subject during a shared activity. It should be noted that studies show that communication between mothers and sons is different from that of mothers and daughters.

The current study explored two main questions: 1) Is parent-child neural synchrony greater during cooperative play than individual play? 2) Does the rate of parent-child neural synchronization vary according to the child's gender?

Methods

This study employs a two-factor quasi-experimental design to compare mother-child neural synchrony during individual and cooperative engagement in the Kohs block design task. The exclusion criteria were as follows:

1- A history of depression or anxiety in the mother

2- Intellectual disability, motor disability, or autism spectrum disabilities in the child

3- Premature at birth

The tools utilized in this study are: 1) demographic information and 2) Kohs block design test, proposed by Kohs in 1920 as a measure of problem-solving ability in children between 5-15. It consists of 16 cubes, with each side of each cube being 5.2 centimeters. Four sides of the cubes are painted red, white, yellow, and blue; the two remaining sides are divided into two parts from the diameter, with one being painted blue and yellow and the other painted red and white. Participants are instructed to make various shapes with these cubes. 3) A 48-channel fNIRS instrument that uses infrared light to estimate hemodynamic activity in the brain cortex due to neural activity. It is one of the most common non-invasive methods for studying children.

This study explored the synchrony between parent and child brain activity in the PFC because this area is linked with executive functions, complex decision-making, and effective communication. First, the experimenter contacted the participants, who informed them of the experiment procedure, the required time, and the fNIRS method. The participants were then invited to the lab, where the experimenter explained the Kohs block design task and experiment stages to them. After that, the mother and her child were guided into the lab and were sat on chairs facing each other. For the cooperative condition, the mother and child had 120 seconds to solve the task. After an 80-second resting time, a portable fiberglass is put between the mother and her child for the individual condition. All of these steps were done twice in a row for each mother-child dyad.

Results

Data preprocessing and analysis were executed using Pandas, Scipy, and Heartpy in Python. The process involved reading the data, eliminating artifacts—specifically heartbeats and breath signals—using a third-order bandpass

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

filter with a frequency band of [0.2, 0.1], and subsequently determining the correlation between HbO concentration measured across channels using wavelet correlation coefficients. Following this, a Generalized Linear Mixed Model (GLMM) was employed in R to assess the statistical significance of the observed patterns. The GLMM was utilized to ascertain the significance of observations, considering conditions such as activities (cooperation and individual) and the child's gender (boy and girl).

The results are outlined as follows:

Table 1. Observation for boys and girls in cooperation and individual condition

Gender	Correlation Coefficient in Cooperation Condition	Correlation Coefficient in Individual Condition	Distance of Cooperation and Individual Condition
Boy	0.2538	0.2320	0.0218
Girl	0.2709	0.2493	0.0215
Both	0.2623	0.2406	0.0217

In the first GLMM, cooperative and individual conditions were considered predictor variables, with the correlation coefficient serving as the response variable in each case. The results indicate a substantial impact of this variable, supported by the notably low p-value observed in the z-estimation.

In the second analysis, gender was introduced as a factor in predicting outcomes during both cooperative and individual conditions. The results indicate that, for boys, the low p-value observed in the z-estimation suggests a significant influence on the response variable. However, for girls, the non-significant p-value implies no apparent impact. Therefore, the findings are considered meaningful only for boys.

Conclusion

The key finding of this current research underscores that during cooperative activity, neural synchronization between mother and child was higher compared to individual activity. This discovery aligns with prior studies in the same domain. It appears that in a reciprocal relationship when both parties focus on a shared stimulus, they adapt their behavior based on predictions of the other party's actions (5). Each mother-child pair tailors their behavior to align with the other's actions, fostering cooperation and shared goal attainment (1).

The second noteworthy discovery in this study reveals that In the context of cooperative activity, neural synchronization in mother-son pairs was significantly higher than in individual activity. The third finding is that, neural synchronization in mother-daughter pairs was higher during cooperative activity than in individual play; however, this difference is not statistically significant. Although the mother-daughter pairs exhibited higher neural synchronization in the cooperation condition compared to the individual condition, this difference is not statistically significant. This aligns with prior findings. This study focuses on how gender influences neural synchronization in both individual and cooperative conditions. The findings align with Baker et al.' s discovery (15), indicating that, non-same-sex adults demonstrated higher consonance in cooperative conditions than their same-sex counterparts.

This study, marking the first exploration of neurocognition in parenting and parent-child relationships in Iran, highlights the idea that when parents and children have

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

neural harmony, it can promote cooperation and form the basis for cognitive and emotional development in Iranian society. Future research encompassing diverse groups such as children with autism or mothers with depression or anxiety, as well as varying age groups, holds promise for expanding understanding of this intricate field.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Procedures in this study were approved by the Ethics in Research Committee at the Institute for Cognitive Science Studies (ID: IR.UT.IRICSS.REC.1401.001). Informed consent forms were provided to the mothers, who filled them on behalf of themselves and their children (who were under the age of 18). Participation in the study was voluntary, and mothers and children could decide to opt out of the study at any point during the procedures without any negative consequences. The participants' names and demographic information are kept confidential. The authors are committed to providing the participants with the experimental data upon their request.

Authors' contributions

Tahere Mahdavi Haji: Studying the existing literature, coming up with the preliminary study design, sampling, data collection, and providing the first draft of the paper. Roghayeh Farajialamooti: Analyzing the fNIRS signals and other data analyses. Alireza Moradi: Providing guidance on every step of the study, editing the paper, and being the corresponding author. Mir Mohsen Pedram: Providing technical counsel for data analysis and editing of the existing paper.

Funding

No established organization had financially supported this study.

Acknowledgments

The authors would like to thank the technicians and authorities at the National Brain Mapping Laboratory (NBML) for their earnest cooperation.

Conflict of interest

The authors declared that they have no competing interests.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۸۰-۶۷
مقاله پژوهشی

هم‌آوایی عصبی مادر_کودک: تأثیر جنسیت و موقعیت (رقابت/مشارکت): یک مطالعهٔ هم زمان طیف‌نگاری کارکردی نزدیک فروسرخ

طاهره مهدوی حاجی[۱]، میر محسن پدرام[۲*]، هانیه عدالتی[۳]، علیرضا مرادی[۴]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲. گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. دستیار پژوهشی، مرکز پژوهشی کودک و خانواده، دانشگاه مک گیل، مونترآل، کانادا
۴. استاد روان‌شناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه خوارزمی، مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۷
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۲/۰۹
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۲

واژه‌های کلیدی
هم‌آوایی عصبی
ثبت هم‌زمان
والدگری
طیف نگاری کارکردی نزدیک فروسرخ

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

doi.org/10.30514/icss.25.4.67

چکیده

مقدمه: هم‌آوایی عصبی میان فردی به عنوان "الگوهای مشابه فعالیت مغزی" بین والد و کودک، در یک زمان "مشخص"، تعریف می‌شود که با هم‌آوایی رفتاری و ارتباط موفق بین آن دو مرتبط است. افزایش هم‌آوایی عصبی والد و کودک در نواحی پیش‌پیشانی جلویی جانبی می‌تواند زیربنای عصبی برای تسهیل حفظ توجه اشتراکی جهت پیش‌بینی قصد و عمل طرف مقابل در بازی‌های اشتراکی را فراهم نماید.

روش کار: این پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی دو عاملی (یک عامل درون‌گروهی و یک عامل بین‌گروهی) بود که بر روی هجده زوج مادر_کودک با میانگین سنی مادران ۳۹ سال و میانگین سنی کودکان ۸/۶۴ سال با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج به صورت در دسترس انتخاب و در آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ایران طی سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ انجام شد. برای سنجش میزان هم‌آوایی عصبی مادر_کودک از ثبت هم‌زمان fNIRS در هنگام حل الگوهای مکعب‌های کهس به صورت انفرادی و اشتراکی استفاده شد. برای تحلیل سیگنال‌ها از ضریب همبستگی ویولت برای دو نمودار زمانی استفاده شد. برای آزمایش تحلیل‌های آماری، از زبان برنامه‌نویسی R و بسته GlmmTB برای ساخت مدل خطی تعمیم‌یافته استفاده گردید.

یافته‌ها: فاصله ضریب همبستگی بین موقعیت بازی همکارانه و بازی انفرادی ۰/۰۲۱۷ بوده که به لحاظ آماری معنادار بود. این ضریب برای زوج مادر_پسر ۰/۰۲۱۸ بوده که به لحاظ آماری معنادار و برای زوج مادر دختر ۰/۰۲۱۵ بوده که به لحاظ آماری معنادار، گزارش نشد.

نتیجه‌گیری: هم‌آوایی عصبی والد و کودک در نواحی پیش‌پیشانی جلویی جانبی دو طرفه در موقعیت همکاری بالاتر از موقعیت انفرادی بوده و این افزایش در زوج مادر و پسر به لحاظ آماری معنادار بود؛ اما در زوج مادر و دختر به لحاظ آماری معنادار نبود. پژوهش‌های بیشتری با نمونه‌های بزرگ‌تر و اطلاعات بیشتری از ویژگی‌های شخصیتی و موقعیتی والد کودک برای تبیین بیشتر این پدیده مفید خواهد بود.

مقدمه

هم‌آوایی زیستی_رفتاری والد و کودک پدیده‌ای در حوزهٔ والدگری است که نشان می‌دهد چگونه در طول تکامل، ساختارهای کهن مربوط به زنده ماندن، با شبکه‌های پیچیده و بدیع مغز انسان یکپارچه شده است (۱). هم‌آوایی را می‌توان در سطح رفتاری (هماهنگی رفتاری در نگاه کردن، لمس کردن و بازی کردن) در سطح فیزیولوژیکی (هماهنگی در ریتم ضربان قلب والد و کودک) و در سطح عصبی (هم‌آوایی در عملکرد مغزی) مورد بررسی قرار داد (۲). هم‌آوایی پدیده‌ای است که در تعاملات دو طرفه و در موقعیت‌های "مشخص"، "زمان‌مند" و "مثبت" بین والد و کودک ایجاد می‌شود (۳). این هم‌آوایی محملی برای بازسازمان‌دهی مغز والد بوده و در عین حال بستری برای رشد شناختی، اجتماعی و هیجانی کودک در آینده فراهم می‌کند (۳، ۴). اگرچه مطالعات در حوزهٔ هم‌آوایی فیزیولوژیکی و رفتاری والد و کودک، قابل توجه بوده است؛ اما

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

تنها در سال‌های اخیر با بهبود ابزارهای سنجش، امکان ثبت هم‌زمان عملکرد مغز والد و کودک فراهم شده و در نتیجه مطالعات مربوط به هم‌آوایی عصبی شکل گرفته و افزایش یافته است.

هم‌آوایی عصبی میان‌فردی به عنوان الگوهای مشابه فعالیت مغزی بین دو طرفِ یک رابطه، در یک زمان مشخص تعریف می‌شود که با هم‌آوایی رفتاری و ارتباط موفق بین آن دو نفر مرتبط است (۲). چنین پیشنهاد شده که هم‌آوایی عصبی بین‌فردی حاصل انتقال اطلاعات کلامی و غیرکلامی در طی رابطهٔ دو طرفه و متقابل است (۵).

هم‌آوایی عصبی نشان‌دهندهٔ پویایی‌های درهم‌تنیدهٔ دو نفر در یک بافت تعاملی است. مانند فهم مشترک یا حالت‌های روان‌شناختی مشترک که در میان تعامل‌کنندگان شکل می‌گیرد. در واقع هم‌آوایی عصبی بین‌فردی، نشان‌گر این نکته است که تعامل‌کنندگان، وقتی محرک‌های اجتماعی را پردازش می‌کنند، بازنمایی‌های عصبی مشترکی از آن محرک‌ها دارند (۵، ۶).

در واقع این پدیده بر اساس آشنایی فرد با خزانهٔ رفتاری طرف مقابل، در لحظه‌های خاص و برانگیختگی مثبت رخ می‌دهد که کاملاً از تبادلات معمول روزمره جدا هستند؛ بنابراین هم‌آوایی پدیدهٔ دلبستگی و روابط اولیه را از زاویهٔ دیگری می‌بینند که از زوایای بیشتر عمومیت‌یافتهٔ حساسیت و پاسخ‌گویی، کاملاً متمایز است (۳).

اهمیت بررسی هم‌آوایی عصبی والد و کودک در این است که هم‌آوایی به وجه "پیش‌بینی‌پذیری" در مراقبت از نوزاد به عنوان یک وجه حیاتی می‌پردازد. Feldman چنین بیان می‌کند: سطوح بالایی از برانگیختگی مثبت که نوزادان همراه با والدینشان در طی موقعیت‌های روزانهٔ کوتاه بازی‌های چهره به چهره شکل می‌دهند (سطحی از برانگیختگی که فقط می‌تواند در طی چنین لحظه‌های اشتراکی‌ای به دست آید)، رسش مهارت‌های ارتباطی نوزاد را سرعت بخشیده و درون‌دادهای محیطی ضروری برای تحول خودتنظیمی و تناسب اجتماعی را فراهم می‌کند (۷). Feldman در نظریهٔ خود بر روی ویژگی‌های "سازمان‌دهندگی" و "زمان‌مند" سیستم دوتایی (بیشتر از آن که روی رفتارهای خاص تمرکز کند) تمرکز می‌کند. چرا که معتقد است هم‌آوایی تجربه‌های محدود در زمان، زنده و هم تنظیم‌کننده‌ای را در درون روابط دلبستگی توصیف می‌کند که بنیانی برای ظرفیت آیندهٔ نوزادان در صمیمیت، استفاده از نمادها، همدلی و توانایی خواندن نیت دیگران، فراهم می‌کند (۷).

نواحی مغزی شبکه پیشانی_گیجگاهی، در پردازش‌های شناختی_اجتماعی نقش حیاتی دارند (۸، ۹) و بالقوه می‌تواند مستعد هم‌آوایی در هنگام تعامل اجتماعی بین دو نفر باشد (۱۰). هم‌آوایی مغز به مغز در نواحی قشر پیش‌پیشانی مانند پیش‌پیشانی بالایی و پیش‌پیشانی جلویی جانبی با برون‌دادهای بین‌فردی مثبت مانند: ارتباط مؤثر (۵)، همکاری موفق (۶) و مشابهت ادراک شده (۱۱) در بین دو نفر، مرتبط است. بخش‌های پیش‌پیشانی با کارکردهای اجرایی، تصمیم‌گیری‌های پیچیده و ارتباط مؤثر، مرتبط است (۱۲). این بخش‌های مغز والد و کودک باید با یکدیگر هم‌آوا شوند تا والد و کودک در زمانی که به صورت مشترک، روی یک مسئله مشترک کار می‌کنند بتوانند به طور مداوم با ذهنی‌سازی، قصد یکدیگر را پیش‌بینی کرده و در طول زمان، روی یک موضوع مشترک توجه خود را نگه دارند (۱۲). هم‌آوایی در پیش‌پیشانی جلویی جانبی بین مادر و کودک در بازی‌های اشتراکی را می‌توان به عنوان زیربنایی برای تسهیل ادراک دیگری و درگیری زنده در رفتار تقابلی و فهمیدن دیگری به منظور واکنش نشان دادن به رفتارهای او برای حل مسئلهٔ مشترک، در نظر گرفت (۱۳).

از سوی دیگر پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ارتباط و تعاملات بین مادران و پسران با ارتباط بین مادران و دختران متفاوت است (۱۴). برای مثال والدین، به طور سنتی فعالیت‌های متناسب با جنسیت را در فرزندان خود تشویق می‌کنند. آنها دختران را به انجام فعالیت‌های دقیق و پسران را به سمت فعالیت‌هایی با خطرپذیری بالاتر سوق می‌دهند (۱۴). مطالعات مربوط به بزرگسالان در حوزه هم‌آوایی عصبی به نتایج یکسانی نرسیده است. پژوهشگران بر این باور هستند که مردان و زنان از راهبردهای متفاوتی برای رفتار همکارانه استفاده می‌کنند (۱۵). یک مطالعه نشان داده است که در هنگام همکاری، هم‌آوایی عصبی زوج زن و مرد بالاتر از زوج هم‌جنس می‌باشد (۱۱). اما مطالعه دیگری برخلاف آن نشان داد که زوج های زن_مرد در حین همکاری، هم‌آوایی عصبی بالاتری را نشان ندادند اما زوج زن_زن و مرد_مرد، هم‌آوایی عصبی بالاتری را در بخش‌های متفاوتی از مغزشان (زوج مردان پیش‌پیشانی راست، زوج زنان، بخش گیجگاهی راست) نشان دادند (۱۵). بنابراین می‌توان گفت در این حوزه اطلاعات محدود و نامتجانسی موجود است. اما در مبحث هم‌آوایی عصبی والد و کودک، مطالعات بسیار محدودتر است. Miller نشان داده است که زوج مادر و پسر نسبت به زوج مادر و دختر، هماهنگی بیشتری در تعاملات رفتاری و نیز فعالیت‌های خودمختار، نشان می‌دهند (۱۴). Miller و همکاران نشان دادند که افزایش عمومی هم‌آوایی عصبی تنها در زوج مادر و پسر معنادار بود و تحلیل دقیق‌تر نشان داده بود که هم‌آوایی عصبی در زمان بازی مشارکتی، در بخش قشر پیش‌پیشانی در زوج مادر و پسر بیشتر از زوج مادر و دختر افزایش یافته بود (۱۴).

همان‌طور که در بالا ذکر شد در جهان امکان مطالعهٔ هم‌زمان هم‌آوایی والد و کودک در سطح عصبی، تنها در سال‌های اخیر و با پیشرفت

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

ابزارهای سنجش، فراهم شده است. Feldman قویاً پیشنهاد کرده است که سنجش هم‌آوایی عصبی والد و کودک در جوامع مختلف می‌تواند به گسترش دانش ما در این حوزه کمک کند (۱). تا زمان نگارش این مقاله چنین مطالعه‌ای در حوزه والدگری در ایران انجام نشده است. از این رو اجرای این طرح می‌تواند به عنوان فتح بابی در حوزه پایه‌های عصب‌شناختی رابطه والد و کودک در نظر گرفته شود.

به علاوه در پژوهش‌های پیشین عموماً از یک تکلیف رایانه‌ای استفاده می‌شد که شرایط بسیار تصنعی برای بازی مادر و کودک فراهم کرده بود. در پژوهش‌های پیشین والد و کودک برای انجام تکلیف رایانه‌ای نیازی به برقراری ارتباط و بسط یا توسعهٔ دیدگاه خود نداشتند. این مطالعات اگرچه یافته‌های مهمی در مورد اثرات هم‌آوایی والد و کودک فراهم کردند؛ اما بازنمایندهٔ خوبی از تعاملات همکارانه و پیچیدهٔ والد و کودک در زندگی روزمره نبودند. اما در پژوهش حاضر سعی شده تا با قرار گرفتن مادر و کودک به صورت چهره‌به‌چهره و انجام یک بازی مشترک (حل الگوی مکعب‌های کهس) و امکان صحبت‌کردن با یکدیگر، موقعیت آزمایش طبیعی‌تر و شباهت بیشتری با تعاملات روزمره مادر و کودک پیدا کند.

در این پژوهش به بررسی موارد زیر پرداخته شد: ۱) آیا هم‌آوایی عصبی والد و کودک در موقعیت بازی همکارانه بالاتر از بازی انفرادی است؟ ۲) آیا میزان هم‌آوایی عصبی والد و کودک با جنسیت کودک مرتبط است؟

روش کار

این پژوهش از نوع مطالعات نیمه‌آزمایشی دو عاملی (یک عامل درون‌گروهی و یک عامل بین‌گروهی) است که به مقایسهٔ هم‌آوایی عصبی مادر و کودک در دو موقعیت انفرادی و اشتراکی در بین پسران و دختران در حین انجام تکلیف الگوهای مکعب‌های کهس می‌پردازد. این مطالعه در آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ایران و طی سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲ انجام شد. جامعهٔ آماری شامل مادران و کودکان ۷ تا ۱۱ سال شهر تهران بود. روش نمونه‌گیری به صورت در دسترس بود. نمونه از بین مادران و کودکانی که در شبکهٔ اجتماعی پژوهشگر قرار داشتند، انتخاب شد. تعداد افراد نمونه با توجه به مقاله راهنمای ثبت هم‌زمان طیف‌نگاری کارکردی نزدیک فروسرخ (Functional (fNIRS near-infrared spectroscopy) برای مطالعات والد و کودک (۱۶)، بیست نفر انتخاب شد.

معیارهای خروج از این طرح شامل موارد زیر بود: ۱) ابتلا به افسردگی یا اضطراب مادر (از طریق پرسش از مادر در سابقه بیماری)، ۲) ابتلای کودک به عقب‌ماندگی ذهنی، اختلال حرکتی یا اختلالات طیف اتیسم و ۳) نارس بودن کودک در هنگام تولد. از میان نمونه یک مادر و پسر به علت اضطراب کودک در حین ثبت سیگنال، از مطالعه خارج شدند و مورد دوم هم به علت حرکات بیش از حد کودک و اشکال در ثبت داده‌ها از چرخهٔ مطالعه خارج شدند.

این طرح با شناسهٔ IR.UT.IRICSS.REC.1401.001 در کار گروه کمیته اخلاق در پژوهش مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی مورد تصویب قرار گرفت و کد اخلاق را کسب کرد.

ابزار

پرسشنامه اطلاعات جمعیت‌شناختی مادر و کودک: این پرسشنامه دارای ۲۵ پرسش بوده که علاوه بر اطلاعات جمعیت‌شناختی مادر و کودک به وضعیت سلامت روان کودک و مادر (اضطراب و افسردگی مادر و ابتلای کودک به اختلالات حرکتی، اتیسم و عقب‌ماندگی ذهنی) می‌پردازد. به علاوه بخشی از ارتباط والد و کودک مانند تغذیه با شیر مادر، خوابیدن در کنار مادر و عدم حضور مادر در دو سال اول تولد کودک نیز مورد پرسش قرار گرفته است.

آزمون الگوی مکعب‌های کهس: این آزمون که توسط کهس پیشنهاد شده است، به منظور اندازه‌گیری توانایی فضایی و هوش عملی کودکان پنج تا پانزده ساله استفاده می‌شود. برای سنجش توانایی حل مسئله کودکان نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون دارای ۱۶ مکعب است که طول هر ضلع آن ۵/۲ سانتی‌متر است. چهار سطح جانبی آن به رنگ‌های قرمز، سفید، زرد، آبی است و دو سطح دیگر که هر کدام از قطر به دو قسمت، یکی به رنگ‌های آبی و زرد و دیگری به رنگ‌های قرمز و سفید، تقسیم شده است. در پژوهش حاضر از الگوی مکعب‌های به عنوان تکلیف حل مسئله در زمان ثبت سیگنال‌های مغزی استفاده شده است.

دستگاه طیف‌نگاری کارکردی نزدیک فروسرخ: در این مطالعه برای سنجش میزان هم‌آوایی مغز مادر و کودک، از دستگاه fNIRS در محل آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز، استفاده شد. ویژگی‌های دستگاه به شرح زیر است:

این دستگاه fNIRS ۴۸ کاناله و سازگار با MRI، به نام OxyMon fNIRS ساخت کشور هلند (شرکت Artimis) است. مشخصه‌های اصلی این دستگاه عبارت‌اند از:

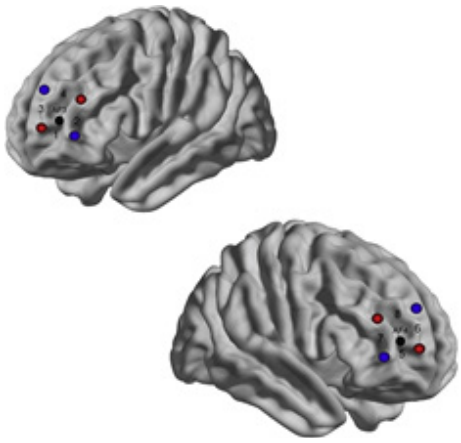
- قابلیت اندازه‌گیری تغییرات در غلظت اکسی و دی‌اکسی هموگلوبین و کل غلظت هموگلوبین
- گردآوری داده‌ها با سرعت بسیار بالا با فرکانس استاندارد ۵۰ هرتز
- دارابودن دو طول‌موج استاندارد (۷۴۰nm و ۸۶۰nm)

از دستگاه fNIRS برای سنجش فعالیت مغز به کمک نور فروسرخ نزدیک

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

برای تخمین فعالیت همودینامیکی قشر مغز که در پاسخ به فعالیت عصبی رخ می‌دهد، اندازه‌گیری می‌شود. fNIRS، یکی از رایج‌ترین روش‌های تصویربرداری عصبی غیرتهاجمی است که می‌توان از آن در مطالعات مربوط به کودک استفاده کرد. این سیگنال اغلب با سیگنال BOLD که توسط fMRI اندازه‌گیری می‌شود مقایسه می‌شود و قادر به اندازه‌گیری تغییرات غلظت اکسی هموگلوبین و دی‌اکسی هموگلوبین است، اما فقط می‌تواند از مناطق نزدیک به قشر مغز اندازه‌گیری کند.

در این پژوهش هم‌آوایی عصبی مغز مادر و کودک در ناحیهٔ پیش‌پیشانی مورد ارزیابی قرار گرفته است چرا که بخش پیش‌پیشانی با کارکردهای اجرایی، تصمیم‌گیری‌های پیچیده و ارتباط مؤثر مرتبط است (۱۳). از fNIRS دوتایی و هشت کاناله استفاده شده است که به صورت خودکار، ثبت سیگنال‌های ناحیه پیش‌پیشانی جلویی جانبی را انجام می‌دهد (کانال‌های یک تا چهار برای نیمکره چپ و کانال‌های پنج تا هشت برای نیمکره راست) ثبت سیگنال‌ها به کمک ۸ کانال برای میزان غلظت HbO و ۸ کانال برای میزان غلظت HbR انجام شد. چون از دو دستگاه جهت ثبت هم‌زمان سیگنال‌های مغزی مادر و فرزند استفاده شده، در مجموع فایل شامل ۳۲ ستون است (۱۶). مطابق با ادبیات پژوهش، نحوه قرار دادن اپتودها روی سر به شکلی که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، می‌باشد. در این تصویر، دایره‌های قرمز اپتودهای منبع و دایرهای آبی اپتودهای آشکارساز را نشان می‌دهند. دایره‌های سیاه نشان‌گر سیستم ۲۰-۱۰ EEG هستند. بخش بالای تصویر نیم‌کره چپ و بخش پایین نیمکره راست را نشان می‌دهد.



تصویر ۱. محل قرارگیری اپتودها

روش اجرا

پژوهشگر با افراد داوطلب تماس گرفته و توضیح مختصری در رابطه با مراحل انجام پژوهش، میزان زمان مورد نیاز، نحوه عملکرد دستگاه fNIRS و بی‌خطر بودن آن برای کودکان، به مادر ارائه داد. افرادی که برای شرکت در طرح رضایت داشتند در تاریخ مشخص به آزمایشگاه دعوت شدند. پژوهشگر درباره مکعب‌ها، مراحل اجرای آزمایش و انجام آن برای مادر و کودک توضیحاتی ارائه نمود (نمونه کاملی از نحوهٔ توضیحات در پیوست قابل مطالعه است). در گام بعدی مادر و کودک به اتاق پزشک راهنمایی شده و پس از تأیید پزشک به اتاق تصویربرداری fNIRS هدایت شدند. شرایط اجرای آزمایش به شرح زیر بود:

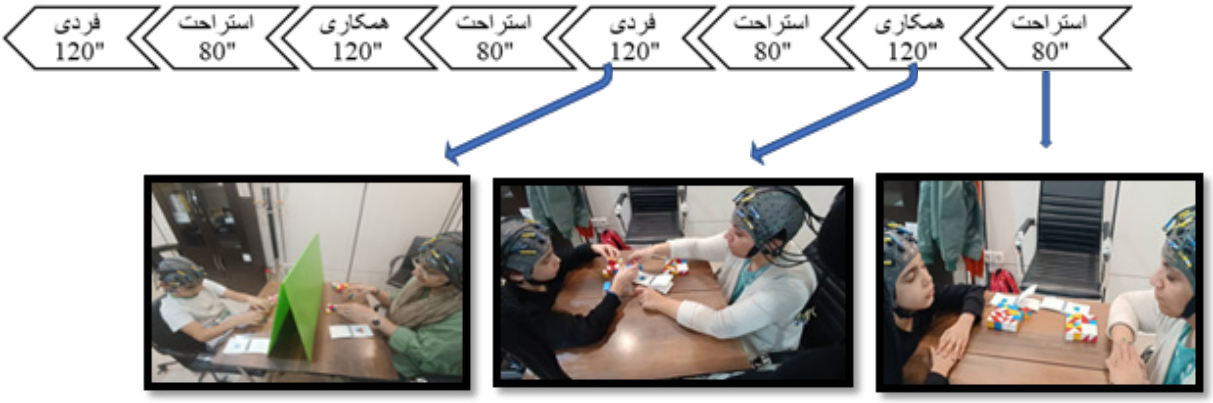
مادر و کودک روی صندلی‌هایی روبه‌روی یکدیگر و پشت یک میز چوبی تاشو به ابعاد ۷۰ سانتی‌متر در ۶۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۷۰ سانتی‌متر نشانده شدند (تصویر ۲). در ابتدا کلاه مادر روی سرش قرار داده شد تا کودک در جریان تماشای این فرایند احساس اطمینان بیشتری کسب نماید و سپس کلاه کودک روی سرش قرار داده شد.

پژوهشگر از مادر و کودک خواست که چشم‌های خود را بسته و دست‌های خود را روی میز بگذارند. پس از ۸۰ ثانیه پژوهشگر از آنها خواست که پس از شنیدن کلمه «شروع» به چیدن مکعب‌ها با همکاری یکدیگر بپردازند. مدت زمان مرحله همکاری مادر و کودک در حل مکعب‌ها ۱۲۰ ثانیه بود. سپس پژوهشگر با گفتن واژه «توقف» تمام شدن مرحله را اعلام نمود. سپس ۸۰ ثانیه استراحت داشتند که طی این ۸۰ ثانیه پژوهشگر یک مانع قابل جابه‌جایی از جنس فایبرگلاس به ابعاد ۵۰ در ۵۰ را روی میز بین مادر و کودک گذاشت. بعد از گذشتن ۸۰ ثانیه، با شنیدن واژه شروع، مادر و کودک چشم‌هایشان را باز کردند و چیدن مکعب‌ها را این بار به صورت انفرادی انجام دادند.

مراحل فوق به طور کلی برای هر زوج مادر_کودک دو بار و پشت سر هم اجرا شد.

به طور خلاصه تکلیف این طرح را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

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



تصویر ۲. تکلیف و نحوه نشستن آزمودنی‌ها در هنگام ثبت

تحلیل داده‌ها (سیگنال‌ها)

همسو با پژوهش‌های انجام شده در این حوزه، در این مطالعه نیز برای پیش‌پردازش و تحلیل داده‌ها، از جعبه ابزارهای پایتون، به نام‌های scipy و heartpy استفاده شد. داده‌ها ابتدا به کمک پایتون خوانده شد. برای پیش‌پردازش داده‌ها و حذف ضربان قلب و تنفس، از فیلتر میان‌گذر مرتبه سوم شامل سیگنال‌های ۰/۰۲ تا ۰/۱ استفاده شد. پس از به دست آوردن مقادیر HbO و HbR در تمام کانال‌ها برای دستگاه اول و دوم، از ضریب همبستگی ویولت برای دو نمودار زمانی به دست آمده است. دلیل استفاده از ضریب همبستگی ویولت این است که این ضریب می‌تواند همبستگی متقابل (به عنوان تابعی از فراوانی و زمان) رفتار بین دو سیگنال HbO و HbR متعلق به زوج مادر و کودک را در فاز مشخص و در منطقه مشخص اندازه‌گیری نماید. برای آزمایش تحلیل‌های آماری، از زبان برنامه‌نویسی R و بسته GlmmTB برای ساخت مدل خطی تعمیم‌یافته استفاده شده است.

برای تحلیل داده‌های گردآوری شده، ابتدا داده‌های مرتبط با هر کانال در یک فریم داده، جداسازی شد. پس از اعمال فیلتر میان‌گذر برای هر کانال، کانال‌های نامناسب شناسایی و حذف گردید. سپس میانگین غلظت برای هر دستگاه محاسبه شد. پس از آن ضریب همبستگی پیرسون و ویولت برای سنجش هم‌آوایی محاسبه گردید.

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی

در این پژوهش داده‌های مربوط به ۱۸ زوج مادر_کودک مورد ثبت و بررسی قرار گرفت. کودکان شرکت‌کننده در این پژوهش در بازه سنی هفت تا یازده ساله (با میانگین سنی ۸/۶۴ و انحراف معیار ۱/۲۷۰) قرار داشتند. مادران شرکت‌کننده در این مطالعه در بازه سنی ۳۶ تا ۴۵ سال (با میانگین سنی ۳۹/۹۴ و انحراف معیار ۲/۸۳) بودند. در جدول ۱ و ۲ سایر اطلاعات توصیفی مادران و کودکان به طور کامل مشخص شده است.

جدول ۱. فراوانی و درصد متغیرهای جمعیت‌شناختی مادران

متغیر		تعداد	درصد
وضعیت تأهل	با همسرم زندگی می‌کنم	۱۴	۷۷/۸
	جدا شده‌ام	۴	۲۲/۲
میزان تحصیلات	دکتری	۱	۵/۶
	کارشناسی ارشد	۷	۳۸/۹
	کارشناسی	۹	۵۰
	کاردانی	۱	۵/۶

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

متغیر		تعداد	درصد
سطح درآمد	زیر ۵ میلیون تومان	۵	۲۷/۸
	۵ تا ۱۰ میلیون تومان	۶	۳۳/۳
	۱۱ تا ۲۰ میلیون تومان	۳	۱۶/۷
	۲۱ تا ۳۰ میلیون تومان	۳	۱۶/۷
	۳۰ میلیون تومان به بالا	۱	۵/۶

جدول ۲. فراوانی و درصد متغیرهای جمعیت‌شناختی کودکان

متغیر		تعداد	درصد
جنسیت	پسر	۹	۵۰
	دختر	۹	۵۰
ترتیب تولد	فرزند اول/تنها فرزند	۱۵	۸۳/۳
	فرزند دوم	۲	۱۱/۱
	فرزند سوم	۱	۵/۶
تغذیه با شیر مادر	بله	۱۶	۸۸/۹
	خیر	۲	۱۱/۱
سن تغذیه با شیر مادر (ماه)	داده‌ای در دسترس نیست	۲	۱۱/۱
	شش ماهگی تا یک سالگی	۳	۱۶/۷
	یک تا یک و نیم سالگی	۰	۰
	یک و نیم تا دو سالگی	۱۳	۷۲/۲
خوابیدن در کنار مادر	بله	۳	۱۶/۷
	خیر	۱۵	۸۳/۳
تجربه عدم حضور مادر	بله	۴	۲۲/۲
	خیر	۱۴	۷۷/۸

تحلیل‌ها شامل مقایسهٔ ضریب همبستگی در فعالیت همکاری و انفرادی، و همچنین مقایسه این ضرایب در جنسیت کودک است. جدول ۳ مقادیر ضریب همبستگی را با چهار رقم اعشار برای بازی‌های همکارانه و انفرادی نشان می‌دهند.

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

جدول ۳. میانگین در هنگام بازی همکارانه، بازی انفرادی و با توجه به جنسیت کودک مشخص شده است.

نمونه	ضریب همبستگی در بازی همکارانه	ضریب همبستگی در بازی انفرادی	فاصلهٔ ضریب همبستگی در بازی همکارانه و انفرادی
پسر	۰/۲۵۳۸	۰/۲۳۲۰	۰/۰۲۱۸
دختر	۰/۲۷۰۹	۰/۲۴۹۳	۰/۰۲۱۵
هر دو	۰/۲۶۲۳	۰/۲۴۰۶	۰/۰۲۱۷

برای آزمون آماری نتایج به دست آمده، از دو مدل خطی تعمیم‌یافته استفاده شده است.

مدل اول:

شرایط فعالیت (همکارانه یا انفرادی) ~ ضریب همبستگی

در این مدل، ضریب همبستگی به علت پیوستگی مقدار و همچنین کران‌دار بودن، توزیع بتا در نظر گرفته می‌شود. نتایج مدل به شرح زیر است: جدول ۴ نتایج مربوط به ضریب همبستگی را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ضریب همبستگی همراه با انحراف معیار، ارزش تخمینی Z

شرایط فعالیت	مقدار	انحراف معیار	ارزش تخمینی Z	مقدار P
بازی همکارانه	-۱/۰۳۲۴۲	۰/۰۳۶۵۳	-۲۸/۲۵۹	۲e-۱۶
بازی انفرادی	-۰/۱۱۸۵۶	۰/۰۵۲۴۰	-۲/۲۶۳	۰/۰۲۳۷

پارامترهای در نظر گرفته شده، بازی همکارانه و انفرادی به عنوان متغیر پیش‌بینی و ضریب همبستگی در هر یک از این حالت، متغیر پاسخ هستند. با توجه به مقادیر به دست آمده برای متغیر پاسخ در هنگام صفر بودن متغیر پیش‌بینی و احتمال پایین مشاهدهٔ متغیر z برای هر دو حالت، می‌توان نتیجه گرفت که این متغیر تأثیر قابل‌توجهی دارد. در نتیجه، اعمال دو متغیر شرایط بازی همکارانه و انفرادی روی متغیر پاسخ اثر معناداری می‌گذارد. نمودار ۱ زیر نشان‌دهنده هم‌آوایی عصبی مادر و کودک در این دو موقعیت است.

نمودار ۱. مقایسه هم‌آوایی عصبی مادر کودک در موقعیت همکاری و انفرادی

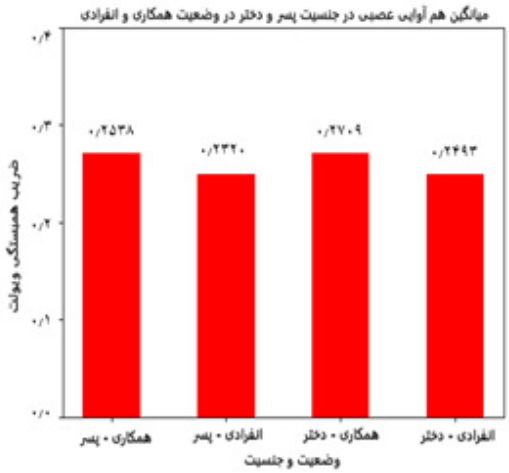
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مدل دوم: با در نظر گرفتن عامل جنسیت در هنگام بازی همکارانه و انفرادی انجام پذیرفت. جدول ۵ نتایج را نشان می‌دهد.

جدول ۵. جنسیت ~ فاصله ضریب همبستگی هنگام بازی همکارانه و انفرادی

جنسیت	مقدار	انحراف معیار	ارزش تخمینی Z	مقدار P
پسر	-۳/۳۷۱۵	۰/۲۲۹۹	-۱۴٫۶۶۷	۲e-۱۶
دختر	۰/۱۷۰۸	۰/۲۹۶۷	۰/۵۷۶	۰/۵۶۵

پارامترهای در نظر گرفته شده، جنسیت به عنوان متغیر پیش‌بینی و ضریب همبستگی هنگام بازی همکارانه و انفرادی به عنوان متغیر پاسخ هستند. در هنگام صفر بودن متغیر پیش‌بینی، مقادیر به دست آمده برای جنسیت پسر و مقدار P پایین، نشان‌دهندهٔ تأثیر این متغیر بر روی متغیر پاسخ است. اما برای جنسیت دختر، با توجه به پایین نبودن مقدار P، نمی‌توان گفت که معنادار است. در نتیجه، تنها برای جنسیت پسر، یافته‌ها معنادار هستند. نمودار زیر هم‌آوایی عصبی مادر کودک در دو موقعیت همکاری و انفرادی را با در نظر گرفتن متغیر جنسیت نشان می‌دهد.



نمودار ۲. مقایسه هم‌آوایی عصبی مادر با دختران و پسران در دو موقعیت همکاری و انفرادی

بحث

مهم‌ترین یافتهٔ پژوهش حاضر این است که هم‌آوایی عصبی مادر و کودک در موقعیت همکاری به بالاترین میزان می‌رسد. این یافته با پژوهش‌های پیشین در این زمینه همسو است، به عنوان مثال برخی مطالعات نشان داده بودند که بزرگسالان در حین همکاری هم‌آوایی عصبی بالاتری را نشان می‌دهند (۶، ۱۰). از سوی دیگر Reindl و همکاران (۱۲) و Miller و همکاران (۱۴) نشان داده بودند که مادر و کودک در حین بازی رایانه‌ای همکارانه هم‌آوایی عصبی بالاتری را نسبت به موقعیت رقابتی نشان داده‌اند. همچنین Nguyen و همکاران نشان داده‌اند که مادر و کودک در حین بازی همکارانه هم‌آوایی عصبی بالاتری را نسبت به موقعیت انفرادی نشان داده‌اند (۱۳). گویی دو طرف یک رابطهٔ متقابل، زمانی که روی یک محرک مشترک توجه می‌کنند، با توجه به پیش‌بینی‌ای که از رفتار طرف مقابل دارند، رفتار خود را تنظیم می‌کنند (۵). هر زوج مادر و کودک با توجه به خزانهٔ رفتاری که از طرف مقابل رفتار خود را طوری شکل می‌دهد تا با همکاری با یکدیگر به یک هدف مشترک برسند (۱).

یافته دوم این پژوهش این بود که اگرچه زوج مادر و دختر در موقعیت همکاری هم‌آوایی عصبی بالاتری را نسبت به موقعیت همکاری نشان دادند، اما این تفاوت به لحاظ آماری معنادار نبود. این یافته کاملاً با یافته Miller و همکاران (۲۰۱۹) (۱۴) همسو است. اما Miller و همکاران تفاوت موقعیت همکاری را با موقعیت رقابتی مورد بررسی قرار داده بودند و بنابراین تبیینی که برای این یافته داشتند این بود که ممکن است پسران بیشتر رقابتی عمل کنند و دختران تمایل بیشتری به همکاری دارند (۱۴). اما در پژوهش حاضر، موضوع تاثیر جنسیت در

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

ایجاد تفاوت هم‌آوایی در موقعیت انفرادی و همکاری است. این یافته را می‌توان با یافته‌های Cheng و همکاران همسو دید که نشان داده بود بزرگسالان غیر همجنس در موقعیت همکاری هم‌آوایی بالاتری را نسبت به بزرگسالان هم‌جنس از خود نشان می‌دهند (۱۱). اما Baker و همکاران نشان داده بودند که بزرگسالان هم‌جنس در حین همکاری هم‌آوایی بالاتری نسبت به بزرگسالان غیر هم‌جنس از خود نشان می‌دهند. اما نواحی مغزی‌ای که با هم هم‌آوا می‌شوند در زوج زنان و زوج مردان متفاوت است. در زوج مرد_مرد این هم‌آوایی در پیش‌پیشانی راست و در زوج زن_زن در ناحیه گیجگاهی راست افزایش می‌یابد (۱۵). یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضر این است که به علت محدودیت‌های دستگاه fNIRS موجود در آزمایشگاه ملی مغز، همچنین ویژگی‌های جسمی آزمودنی‌های ایرانی (موی زیاد و عموما سیاه سر) امکان داده‌گیری دقیق از نواحی دیگر سر به جز نواحی پیش‌پیشانی وجود نداشت. از این رو امکان مقایسه هم‌آوایی عصبی نواحی مختلف مغزی در این پژوهش میسر نبود.

در نهایت باید گفت شاید پژوهش‌های بیشتری در آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر به بررسی ویژگی‌های صفتی (سبک دلبستگی مادران، استرس والدینی و ویژگی‌های خلق‌وخوی کودکان) و موقعیتی (مانند استرس والدینی یا عاملیت کودکان) بیشتری از والد کودک که در هم‌آوایی عصبی نقش دارند، تبیین روشن‌تری از این هم‌آوایی عصبی نشان دهند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش برای اولین بار در ایران به بررسی عصب‌شناختی در حوزهٔ والدگری و ارتباط بین والد و کودک پرداخته است و نشان داده است که در جامعهٔ ایرانی هم‌آوایی عصبی والد و کودک می‌تواند همکاری بین آنها را تسهیل کرده و پایه‌ای برای رشد شناختی و هیجانی کودک در آینده فراهم کند. نتایج یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که هم‌آوایی عصبی زوج مادر و کودک در هنگام بازی همکارانه، بیشتر از بازی انفرادی است. این هم‌آوایی عصبی در زوج مادر و پسر در هنگام بازی همکارانه به طرز معناداری بالاتر از بازی انفرادی است. اگر چه این هم‌آوایی در زوج مادر و دختر در بازی همکارانه بالاتر از بازی انفرادی است؛ اما این تفاوت به لحاظ آماری معنادار نیست.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این طرح با شناسهٔ IR.UT.IRICSS.REC.1401.001 در کارگروه/ کمیته اخلاق در پژوهش مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، مورد تصویب قرار گرفت. رضایت‌نامه آگاهانه از مادران شرکت‌کننده در مطالعه (از آن‌جایی که کودکان شرکت‌کننده در مطالعه، زیر ۱۸ سال سن داشتند، فرم رضایت‌نامه آگاهانه برای آنها توسط مادر تکمیل و امضا شد) دریافت شد. داشتن امکان انصراف از پژوهش برای مادران و کودکان شرکت‌کننده در هر مرحله از پژوهش بدون هیچ پیامد منفی برای ایشان محفوظ بود. حفظ اطلاعات شرکت‌کنندگان و عدم ارائه داده‌های پژوهش همراه با نام و مشخصات فردی انجام شد. در صورت درخواست افراد شرکت‌کننده پژوهشگر نتایج فردی خودشان در اختیار آنان قرار می‌گرفت.

مشارکت نویسندگان

طاهره مهدوی حاجی: مطالعه منابع، ارائه طرح اولیهٔ پژوهش، جمع‌آوری نمونه، جمع‌آوری داده‌ها و نگارش اولیهٔ مقاله را بر عهده داشته است. رقیه فرجی الموتی: تحلیل سیگنال‌ها، داده‌ها و اطلاعات را بر عهده داشته است. میر محسن پدرام: مشاوره تخصصی در تحلیل داده‌های پژوهش و ویرایش مقاله را بر عهده داشتند. علیرضا مرادی: راهنمای تمامی مراحل اجرای مطالعه، ویرایش مقاله و نویسنده مسئول بودند.

منابع مالی

برای اجرای این طرح از هیچ موسسه‌ای حمایت مالی دریافت نشده است.

تشکر و قدردانی

در پایان از مسئولین و کارشناسان آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ایران برای همکاری صمیمانه در اجرای طرح کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله هیچ تعارض منافعی را گزارش نکرده‌اند.

References

1. Feldman R. The adaptive human parental brain: Implications for children's social development. *Trends in Neurosciences*.

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

2015;38(6):387-399.

2. Liu Y, Li J, Wang Q, Li Y. The specificity, situational modulations, and behavioral correlates of parent-child neural synchrony. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2022;16:1000826.

3. Feldman R. Bio-behavioral synchrony: A model for integrating biological and microsocial behavioral processes in the study of parenting. *Parenting*. 2012;12(2-3):154-164.

4. Atzil S, Gendron M. Bio-behavioral synchrony promotes the development of conceptualized emotions. *Current Opinion in Psychology*. 2017;17:162-169.

5. Hasson U, Ghazanfar AA, Galantucci B, Garrod S, Keysers C. Brain-to-brain coupling: A mechanism for creating and sharing a social world. *Trends in Cognitive Sciences*. 2012;16(2):114-121.

6. Cui X, Bryant DM, Reiss AL. NIRS-based hyperscanning reveals increased interpersonal coherence in superior frontal cortex during cooperation. *Neuroimage*. 2012;59(3):2430-2437.

7. Feldman R. Infant–mother and infant–father synchrony: The coregulation of positive arousal. *Infant Mental Health Journal*. 2003;24(1):1-23.

8. Frith CD, Frith U. Social cognition in humans. *Current Biology*. 2007;17(16):R724-R732.

9. Hastings PD, Miller JG, Kahle S, Zahn-Waxler C. The neurobiological bases of empathic concern for others. In: Killen M, Smetana JG. Handbook of moral development. 2nd ed. New York:Psychology Press;2013. pp. 411-434.

10. Liu T, Saito G, Lin C, Saito H. Inter-brain network underlying turn-based cooperation and competition: A hyperscanning study using near-infrared spectroscopy. *Scientific Reports*. 2017;7(1):8684.

11. Cheng X, Li X, Hu Y. Synchronous brain activity during cooperative exchange depends on gender of partner: A fNIRS-based hyperscanning study. *Human Brain Mapping*. 2015;36(6):2039-2048.

12. Reindl V, Gerloff C, Scharke W, Konrad K. Brain-to-brain synchrony in parent-child dyads and the relationship with emotion regulation revealed by fNIRS-based hyperscanning. *NeuroImage*. 2018;178:493-502.

13. Nguyen T, Schleihauf H, Kayhan E, Matthes D, Vrticka P, Hoehl S. The effects of interaction quality on neural synchrony during mother-child problem solving. *Cortex*. 2020;124:235-349.

14. Miller JG, Vrticka P, Cui X, Shrestha S, Hosseini SH, Baker JM, et al. Inter-brain synchrony in mother-child dyads during cooperation: An fNIRS hyperscanning study. *Neuropsychologia*. 2019;124:117-124.

15. Baker JM, Liu N, Cui X, Vrticka P, Saggar M, Hosseini SH, et al. Sex differences in neural and behavioral signatures of cooperation revealed by fNIRS hyperscanning. *Scientific Reports*. 2016;6(1):26492.

16. Nguyen T, Hoehl S, Vrticka P. A guide to parent-child fNIRS hyperscanning data processing and analysis. *Sensors*. 2021;21(12):4075.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 81-97

Comparison of executive function indices, inflammatory factors, and oxidative stress in individuals undergoing maintenance treatment with methadone and buprenorphine

Mohammad Arezoomandan[1], Rahele Zhiani[2,3*], Jamshid Mehrzad[2], Alireza Motavalizadehkakhky[2], Reza Arezoomandan[4]

1. Department of Biochemistry, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran
2. Department of Chemistry, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran
3. New Materials Technology and Processing Research Center, Department of Chemistry, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran
4. Department of Addiction, School of Behavioral Sciences and Mental Health (Tehran Institute of Psychiatry), Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Recieved: 21 Aug. 2023
Revised: 3 Dec. 2023
Accepted: 22 Jan. 2024

Keywords
Buprenorphine
Methadone
Executive functions
Oxidative stress
Inflammation

Corresponding author
Rahele Zhiani, Department of Chemistry, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran

Email: R_zhiani@iau-neyshabur.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.81

Abstract

Introduction: Methadone and buprenorphine are extensively used as two preferred medications in addiction treatment centers and clinics. Accordingly, the present study aimed to investigate executive functions in individuals undergoing treatment with methadone and buprenorphine and compare them with healthy individuals.

Methods: To conduct this study, participants were recruited from addiction treatment centers in South Khorasan. The participants were divided into three groups of 30 individuals each (buprenorphine treatment group, methadone treatment group, and control group). Executive functions were evaluated in each group, and the serum levels of malondialdehyde, total antioxidant capacity, and ferritin were measured.

Results: The results indicated a significant reduction in executive functions in individuals undergoing treatment with buprenorphine and methadone compared to the control group. The serum level of ferritin was higher in the control and methadone groups compared to the buprenorphine treatment group. Additionally, the serum level of malondialdehyde was significantly higher in the methadone treatment group than in the healthy group, and the total antioxidant capacity was significantly higher in the methadone treatment group compared to the buprenorphine treatment group.

Conclusion: Buprenorphine and methadone seem to induce oxidative stress, reduce serum ferritin levels, and impair executive functions. It should be noted that these drugs are used for an extended period, and over time, they may improve oxidative stress, inflammatory conditions, and even executive functions in addicted individuals.

Citation: Arezoomandan M, Zhiani R, Mehrzad J, Motavalizadehkakhky A, Arezoomandan R. Comparison of executive function indices, inflammatory factors, and oxidative stress in individuals undergoing maintenance treatment with methadone and buprenorphine. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):81-97.

Extended Abstract

Introduction

Addiction is recognized as a serious societal problem with potentially severe and undesirable consequences, including social and health problems. Individuals addicted to drugs such as opioids experience impaired natural brain function, leading to compromised executive functions, ultimately affecting their quality of life and interpersonal and occupational capabilities. In addition, ample evidence indicates that opioid consumption induces changes

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

in oxidative stress levels, typically resulting in negative alterations and an exacerbation of oxidative stress in the body. Methadone and buprenorphine are widely used as maintenance treatments for opioids in treatment centers. Methadone, a full μ-opioid receptor agonist, is the most widely used substitution treatment in Europe and the United States, as well as in Iran, and its effectiveness in the reduction of drug-associated harm and improvement of abstinence rate is clearly proven. Buprenorphine, a partial μ-receptor agonist and k-receptor antagonist, compared to methadone, causes less analgesia due to being a partial agonist of μ receptor.

Several lines of evidence have shown the impact of methadone and buprenorphine on oxidative stress levels. In addition, long-term use of opioids can affect neuronal functions and neural connectivity and subsequently affect normal brain functioning and cognitive functions, including executive functions, learning, memory, and attention. Impairment in cognitive function can significantly affect the routine daily life of individuals. Accordingly, this study aimed to investigate executive functions and inflammatory factors, including malondialdehyde (MDA) levels, total antioxidant capacity (TAC), and ferritin patients undergoing maintenance treatment with methadone and buprenorphine, and compare them with healthy individuals.

Methods

This cross-sectional study investigated oxidative/antioxidant activity, inflammatory factors, and cognitive functions in patients under maintenance treatment and healthy control participants. The participants were selected from individuals actively pursuing addiction treatment in South Khorasan, Iran. Participants were categorized into three distinct groups, each comprising 30 members. The groups included the buprenorphine treatment group, the methadone treatment group, and a control group consisting of healthy, demographically matched individuals. All groups were matched based on age, sex, and education level. The methadone and buprenorphine groups had been under treatment for at least 12 months, and healthy subjects had no history of drug use.

Executive function was measured using the Wisconsin Card Sorting Test (WCST). The WCST is a gold standard instrument used to assess executive functions. The test requires respondents to match a total of 128 response cards to one of four key cards representing different perceptual sorting dimensions. Once respondents find the correct sorting rule, they need to ignore other sorting dimensions and follow this rule across other changing stimuli. After correctly matching ten cards in a row, the sorting criterion shifts to a new dimension without warning, prompting participants to adapt by devising a fresh sorting strategy. Furthermore, to delve into the biochemical aspects associated with addiction treatment, blood samples were systematically collected for the comprehensive evaluation of serum levels. In brief, for each participant, a 10 ml blood sample was collected from a forearm vein. Each blood sample was drawn after neuropsychological assessments. The serum samples were immediately separated by centrifugation at 3000 g for 10 min and were stored at -80 °C for further analysis. The concentrations of MDA, an indicator of oxidative stress, and TAC were measured. Additionally, the study examined the serum levels of ferritin, a marker of inflammatory processes. The thorough analysis of these biochemical markers aimed to provide insights into the potential impact of buprenorphine and methadone treatments on oxidative stress and inflammatory pathways.

Results

The WCST results reveal that healthy participants significantly outperformed the other groups in numerous executive function subscales. Additionally, individuals under buprenorphine treatment demonstrated better per-

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

formance compared to those under methadone treatment, although these improvements were not statistically significant in some cases. The methadone treatment group exhibited the weakest performance on all subscales compared to healthy and buprenorphine groups.

The analysis of inflammatory factors showed variations in serum ferritin levels among the three groups, with higher levels in the healthy and methadone groups compared to the buprenorphine treatment group. The assessment of oxidative stress factors (MDA and TAC) also revealed differences among the study groups. Serum MDA levels were significantly higher in the buprenorphine treatment group compared to both the healthy and methadone treatment groups. Furthermore, serum MDA levels in the methadone treatment group were significantly higher than in the healthy group. Serum TAC levels were significantly higher in methadone treatment groups compared to the buprenorphine treatment group. Additionally, the healthy group exhibited significantly higher serum TAC levels than the buprenorphine treatment group.

Conclusion

The current research suggests that although both methadone and buprenorphine are associated with heightened oxidative stress, inflammation, compromised antioxidant defenses, and cognitive impairments, these adverse effects are significantly less severe than those linked to morphine and heroin use. Considering the obtained results and comparing them, it can be generally stated that long-term methadone use elevates inflammation in the body. Moreover, the measurement of lipid oxidation indicates that individuals receiving buprenorphine alternative treatment exhibit higher oxidation levels, and the measurement of TAC, representing antioxidant capacity, is significantly lower in the buprenorphine group compared to methadone. However, oxidative stress levels in all patients were worse than those in healthy individuals. Additionally, the WCST and executive functions results revealed that both patient groups performed poorly compared to healthy individuals. Among the methadone and buprenorphine groups, individuals under buprenorphine treatment exhibited better performance in comparison to those under methadone treatment. However, notably, due to the higher cost of buprenorphine, individuals under buprenorphine treatment likely had a higher quality of life, which could impact their executive functions. It is suggested that oxidative stress can affect normal brain activity and, consequently, cognitive functions. However, concomitant antioxidant administration with buprenorphine or methadone can potentially enhance their beneficial action by regulating blood redox status.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Participants entered the study with informed consent and were assured that all information would remain confidential and only be used for research purposes. Ethical principles were rigorously adhered to throughout all stages of the research, and the study received ethical approval from the Ethics Committee of the Islamic Azad University under the code IR.IAU.PS.REC.1397.387.

Authors' contributions

Rahele Zhiani: selecting the topic, defining concepts, and designing the study. Alireza Motavalizadehkakhky: conducted source search and database review. Reza Arezoomandan: gathering information. Jamshid Mehrzad: carried out data analysis. Mohammad Arezoomandan: writing and preparation of the initial draft. All authors reviewed the obtained results and contributed to editing the article's final version.

Funding

This manuscript did not receive any funding.

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

Acknowledgments

The article's authors consider it necessary to express their sincere appreciation to all the staff and personnel of addiction treatment centers in Qaen City and precious patients for helping to carry out this project.

Conflict of interest

This article has no conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۹۷-۸۱
مقاله پژوهشی

مقایسه شاخص‌های عملکردهای اجرایی، فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو در افراد تحت درمان نگه‌دارنده با متادون و بوپرونورفین

محمد آرزومندان[۱]، راحله ژیانی[۲،۳*]، جمشید مهرزاد[۲]، علیرضا متولی‌زاده کاخکی[۲]، رضا آرزومندان[۴]

۱. دانشجوی دکتری بیوشیمی، گروه بیوشیمی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
۲. دانشیار، گروه شیمی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
۳. دانشیار، گروه شیمی، مرکز تحقیقات فناوری و فراورش مواد نو، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
۴. استادیار، گروه اعتیاد، دانشکده علوم رفتاری و سلامت روان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۳۰
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۱۲
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۲

واژه‌های کلیدی
بوپرنورفین
متادون
عملکردهای اجرایی
استرس اکسیداتیو
التهاب

نویسنده مسئول
راحله ژیانی، دانشیار، گروه شیمی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
ایمیل: R_zhiani@iau-neyshabur.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.81

چکیده

مقدمه: متادون و بوپرنورفین به عنوان دو داروی انتخابی در مراکز و کلینیک‌های ترک اعتیاد هستند که به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. بدین منظور مطالعه‌ای حاضر با هدف بررسی عملکردهای اجرایی در افراد معتاد تحت درمان با متادون و بوپرنورفین و مقایسه آن با افراد سالم انجام شد.

روش کار: به منظور اجرای این مطالعه از مراجعه‌کنندگان به مراکز ترک اعتیاد خراسان جنوبی استفاده شد، شرکت‌کنندگان به سه گروه ۳۰ نفری (گروه تحت درمان با بوپرنورفین، گروه تحت درمان با متادون و گروه شاهد) تقسیم شدند. عملکردهای اجرایی در هر گروه ارزیابی شد. همچنین سطح سرمی مالون‌دی‌آلدهید، ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و فریتین نیز اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد عملکردهای اجرایی افراد تحت درمان با بوپرنورفین و متادون نسبت به گروه شاهد به طور معناداری کاهش یافته بود، سطح سرمی فریتین در گروه شاهد و متادون بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود، سطح سرمی مالون‌دی‌آلدهید در گروه تحت درمان با متادون نیز به طور معناداری بیشتر از گروه سالم بود و سطح سرمی ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی در گروه تحت درمان با متادون به طور معناداری بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود.

نتیجه‌گیری: بوپرنورفین و متادون سبب القا استرس اکسیداتیو، کاهش سطح سرمی فریتین و کاهش عملکردهای اجرایی می‌گردند. باید توجه داشت که این داروها به طور طولانی مدت مورد استفاده قرار می‌گیرند و ممکن است در طولانی مدت نسبت به مواد افیونی شرایط استرس اکسیداتیو، التهابی و حتی عملکردهای اجرایی افراد معتاد را بهبود بخشند.

مقدمه

با صنعتی شدن و گذر از روند زندگی سنتی، جامعه با مشکلاتی متعددی همچون آسیب‌های اجتماعی روبه‌رو می‌شود. یکی از مهمترین مشکلات موجود که سلامت جامعه حال حاضر را تحت تاثیر قرار داده است اعتیاد می‌باشد (۱). اعتیاد به مواد مخدر پدیده‌ای پیچیده و چندوجهی است که افراد را از همه اقشار درگیر می‌کند. این بیماری مزمن و پیش‌رونده با ویژگی‌های همچون رفتارهای اجبارگونه، ولع غیر قابل کنترل، رفتارهای جستجوگرایانه مواد مخدر و پیامدهای مخرب و زیان‌بار روحی، روانی، اجتماعی، اقتصادی و خانوادگی همراه می‌باشد (۲). در این راستا سازمان جهانی بهداشت (WHO) اعتیاد را به شکل زیر تعریف می‌کند: "اعتیاد به ماده مخدر یا رفتار، بیش از حد استفاده از آن و عدم قدرت کنترل کردن آن، باعث مشکلات فردی، اجتماعی و شغلی می‌شود" (۳). تعریف اعتیاد شامل دو ویژگی اساسی استفاده بیش از حد و عدم توانایی در

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

کنترل کردن آن است که تأثیرات منفی روی زندگی فردی، اجتماعی و شغلی فرد را دارد. استفاده از مواد مخدر در زمان گذشته صرفا به افراد بزرگسال محدود می‌شد اما در اوایل دهه ۱۹۷۰ شاهد شیوع سوءمصرف مواد مخدر در بین نوجوانان و جوانان بودیم (۴). به گونه‌ای که دفتر پیشگیری از جرم و کنترل مواد سازمان ملل، تعداد افراد دچار سوءمصرف مواد را در بین جمعیت ۱۵ و ۱۶ ساله سراسر جهان، ۲۰۰ میلیون نفر (۵ درصد کل جمعیت) برآورد کرده است (۵). که البته کشور ایران از این آمار مستثنی نیست تعداد مصرف‌کنندگان مواد در ایران نزدیک به ۱/۸ تا ۳/۳ میلیون نفر برآورد شده است. بررسی‌های اخیر در زمینهٔ شیوع مصرف مواد بیانگر آن است که سوءمصرف مواد در ایران مسئله‌ای جدی و رو به رشد است. به گونه‌ای که شمار مصرف‌کنندگان مواد در ایران به ۱ نفر در هر ۱۰۰۰ نفر می‌رسد (۶).

عوامل و دلایل مختلفی جهت گرفتاری افراد به دام اعتیاد وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به گرایش به مصرف مواد، باور ها و نگرش‌های افراد، استعداد ابتلا به اعتیاد، دسترسی نسبتا آسان به مواد، بحران‌ها و نابسامانی‌های اجتماعی، مشکلات خانوادگی و اقتصادی اشاره کرد (۷). در این رابطه پنجمین مجموعه راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، وجود یکی از علائم رفتاری، شناختی و فیزیولوژیکی را اختلال سوءمصرف مواد می‌داند. که افراد با وجود داشتن مشکلات قابل توجه ناشی از سوءمصرف مواد، به مصرف آن هنوز ادامه می‌دهند (۸). عملکردهای اجرایی یکی از موثرترین فرآیندهای عملکردی می‌باشد که بر نقش آن در اعتیاد به مصرف مواد مخدر تاکید شده است.

عملکردهای اجرایی معتادان به مواد مخدر به طور قابل توجهی مختل می‌شود و این اختلال بر توانایی آنها در تصمیم‌گیری منطقی و آگاهانه تأثیر می‌گذارد (۹). اعتقاد بر این است که سوءمصرف مواد مخدر با تغییر در سیستم پاداش مغز، عملکردهای شناختی و اجرایی را نیز تغییر می‌دهد. این تغییر بر چندین فرآیند عملکرد اجرایی مانند تصمیم‌گیری، توجه و حافظه تأثیر می‌گذارد. فرآیندهای عملکرد اجرایی شامل فرآیندهایی هستند که فرد را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت، پردازش و به خاطر بسپارد (۱۰). در معتادان به مواد مخدر، عملکردهای اجرایی متأثر می‌شوند و این امر باعث کاهش کیفیت زندگی و توانایی آنها در برقراری روابط اجتماعی و شغلی می‌شود.

یکی از عمده‌ترین عملکردهای اجرایی که در معتادان به مواد مخدر کاهش می‌یابد، قابلیت تصمیم‌گیری است (۱۱). افراد معتاد به مواد مخدر در مواجهه با تصمیم‌گیری‌های مهم، مانند انتخاب روش‌های بهبودی یا تحریم خود، قادر به ارزیابی کامل و دقیقی از مزایا و معایب هر گزینه نیستند (۱۲). به جای آن، آنها به طور معمول برای نیازهای فوری خود اقدام می‌کنند و تصمیماتی را اتخاذ می‌کنند که به طور طبیعی احتمال بروز عواقب منفی بالاتر را دارند (۱۱، ۱۲). این عملکرد اجرایی ناکارآمد باعث فراگیر شدن مشکلات اجتماعی و دردسرهایی مانند بیکاری، قرار گرفتن در وضعیت نامطلوب اجتماعی و حتی دست‌کاری قانونی می‌شود.

علاوه بر این، معتادان به مواد مخدر به طور معمول دچار مشکلات حافظه هستند (۱۳). ذهن آنها قادر به یاد آوردن اطلاعات به خوبی نیست و به دلیل کاهش عملکرد حافظه کوتاه مدت، آنها ممکن است مشکلاتی در برنامه‌ریزی روزانه داشته باشند (۱۳، ۱۴). این کاهش عملکرد اجرایی می‌تواند در محیط کار و زندگی اجتماعی به چالش کشیده شود و باعث ایجاد مشکلاتی در زندگی روزمره شود.

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که عملکردهای اجرایی معتادان به مواد مخدر بهبودپذیر است. در حال حاضر دو نوع اصلی از داروهای در دسترس و پرکاربرد در درمان جایگزینی اعتیاد، متادون (آگونیست گیرنده مو (μ)) و بوپرنورفین (آگونیست نسبی گیرنده مو و آنتاگونیست قوی گیرندهٔ گابا) می‌باشند (۱۵). با توجه به شیوع روز افزون اعتیاد و استفاده از گسترده از داروهایی متادون و بوپرنورفین در کلینیک‌ها و مراکز ترک اعتیاد، مطالعه حاضر با هدف بررسی عملکردهای اجرایی در افراد معتاد تحت درمان با متادون و بوپرنورفین و مقایسه آن با افراد سالم انجام شد. همچنین تاثیر آن بر سطح سرمی مالون‌دی‌آلدهید (Malondialdehyde (MDA)) به عنوان فاکتور التهابی و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی (Total Antioxidant Capacity (TAC)) و فریتین به منظور سنجش مارکرهای استرس اکسیداتیو مورد بررسی قرار گرفت

روش کار

مطالعه حاضر از نوع مورد_شاهدی می‌باشد. در این مطالعه افراد مراجعه‌کننده به مراکز ترک اعتیاد خراسان جنوبی، پس از کسب رضایت‌نامه اخلاقی وارد مطالعه شدند. بیماران بر اساس پروتکل درمانی و این که حداقل ۶ ماه تحت درمان یکی از درمان‌های جایگزین شامل متادون یا بوپرنورفین باشد در ۳ گروه ۳۰ نفری قرار گرفتند. یک گروه شاهد ۳۰ نفری که از نظر سن، جنسیت و سایر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی همسان‌سازی با ۲ گروه دیگر بودند در نظر گرفته شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: سابقه تحت درمان بودن با یکی از درمان‌های جایگزین به مدت حداقل ۶ ماه، سن بین ۲۰ الی ۶۵ سال، نداشتن سابقه اختلالات روان‌پزشکی افسردگی، دوقطبی، سایکوز و سایر غیر از اختلال مصرف مواد و نداشتن بیماری‌های جسمی بود. همچنین معیارهای خروج از مطالعه شامل: داشتن بیماری کبدی و

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

یا کلیوی، حاملگی، آسم، سرطان، بیماری قلبی و عروقی، روماتوئید عروقی، مصرف ویتامین یا مکمل در طول سه ماه گذشته، افزایش یا کاهش وزن شدید در طول ۶ ماه گذشته بود. همچنین این پژوهش از کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور، کد اخلاق IR.IAU.PS.REC.1397.387 را دریافت نمود.

ابزار

چک لیست اطلاعات جمعیت‌شناختی: به منظور گردآوری داده‌ها از یک چک لیست محقق‌ساخته استفاده شد. این چک لیست اطلاعاتی از جمله مشخصات فردی، وضعیت تحصیلی، شغلی، اجتماعی، سوابق قضایی، تعداد دفعات ورود به زندان، نوع جرم، سابقه مصرف مواد و غیره مورد بررسی قرار گرفت و ثبت شد.

فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو

به منظور بررسی سطح سرمی فریتین به عنوان فاکتور التهابی و سطح سرمی مالون‌دی‌آلدئید (MDA) و ظرفیت تام اکسیدانی (TAC) به عنوان مارکرهای استرس اکسیداتیو، و با استفاده از سرنگ ۵ میلی‌لیتر خون‌گیری صورت گرفت. جهت جداسازی سرم، نمونه‌های خون در لوله‌های عاری از ماده ضد انعقاد ریخته شد و به مدت ۱۰-۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ انجام و نهایتا نمونه‌های سرم پس از الیکوت در میکروتیوب‌های ۱/۵ میلی‌لیتر تا مدت زمان انجام آزمایشات در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد.

اندازه‌گیری سطح سرمی فریتین با استفاده از کیت شرکت بیومریکس فرانسه توسط دستگاه وایداس PC انجام شد. اندازه‌گیری TAC با روش دستی FRAP انجام شد. در این روش ترکیبات آنتی‌اکسیدان با احیای یون آهن باعث ایجاد رنگ می‌شوند که میزان غلظت با کمک اسپکتوفتومتر در طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری سطح سرمی MDA به روش فلوریمتری بر اساس واکنش تیو باربیوتوریک اسید (TBARS) با لیپیدهای پراکسیده می‌باشد. این اسید، ملکول‌های لیپیدی پر اکسیده را در MDA می‌شکند و سپس MDA با TBA واکنش می‌دهد که محصول واکنش با روش اسپکتروفتومتری فلورسنت قابل اندازه‌گیری است. با فلوریمتر در طول موج تحریکی ۵۱۵ نانومتر و طول موج نشری ۵۵۳ نانومتر شدت فلورسانس اندازه‌گیری می‌شود.

عملکردهای اجرایی

عملکرد اجرایی با استفاده از آزمون ویسکانسین (WCST) مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمون ویسکانسین یک آزمون استاندارد عصب‌روان‌شناختی است که برای اندازه‌گیری مهارت‌های حل مسأله، طبقه‌بندی، تفکر انتزاعی، توانایی نگهداری مفاهیم و انعطاف‌پذیری شناختی که به عملکرد قسمت پیشانی مغز یا لوب فرونتال نسبت داده می‌شود به کار می‌رود (۱۶).

در این پژوهش از فرم ۱۱تایی آزمون WCST استفاده شد. ۶۴ کارت این آزمون از ۴ نوع کارت دارای اشکال مختلف (صلیب، دایره، مثلث یا ستاره) تشکیل شده‌اند که از نظر رنگ و تعداد باهم متفاوت هستند. هر کارت دارای یکی از رنگ‌های قرمز، آبی، زرد، یا سبز است و تعداد اشکال روی یک کارت نیز از یک تا چهار فرق می‌کند. هیچ‌کدام از کارت‌ها مشابه هم نیستند. برای اجرای آزمون چهار کارت محرک (یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه صلیب زرد و چهار دایره آبی) به ترتیب از چپ به راست جلو آزمودنی قرار می‌گیرند. بقیه کارت‌ها به عنوان کارت‌های پاسخ در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرند و از او خواسته می‌شود هر کدام از کارت‌ها را که فکر می‌کند درست است در زیر کارت‌های محرک قرار دهد. این عمل از کارت محرک سمت چپ (یک مثلث قرمز) شروع می‌شود. بعد از گذاشته شدن هر کارت، درست یا غلط بودن انتخاب آزمودنی، فقط با بیان جملات «درست است» یا «غلط است» از سوی آزمایش‌گر اعلام می‌شود. آزمایش‌گر در ذهن خود به ترتیب یکی از سه قاعده (رنگ، شکل و تعداد) را در نظر می‌گیرد. Lezak و همکاران، (۲۰۰۱) و پاسخ‌های آزمودنی را بر اساس قاعده در نظر گرفته شده، ارزیابی می‌کند (۱۷).

همچنین نسخه رایانه‌ای این آزمون در ایران توسط شاه‌قلیان و همکاران (۱۳۹۰) بر اساس یک نسخه استاندارد طراحی شده است. که در این پژوهش از نسخه رایانه‌ای این آزمون نیز استفاده شد. روایی افتراقی نیز به خوبی در پژوهشی که بین افراد مضطرب و غیر مضطرب صورت گرفته است تایید شده است. پایایی نسخه رایانه‌ای نیز در تعداد طبقات تکمیل شده (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۳ و در ضریب تنصیف ۰/۸۳) و در تعداد خطاهای درجاماندگی (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۴ و در ضریب تنصیف ۰/۸۷) گزارش شده است (۱۸).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور تحلیل داده‌های گردآوری شده، از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۷) استفاده شد. در این مطالعه از آمار توصیفی شامل تعداد و درصد برای توصیف نمونه بر حسب ویژگی‌های کیفی و از میانگین، میانه، انحراف معیار، کمینه و بیشینه برای توصیف نمونه بر حسب ویژگی‌های کمی استفاده شد. برای یافته‌های اصلی ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن توزیع این متغیرها بررسی شد. سپس با استفاده از

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

ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن یا پیرسون ارتباط خطی بین متادون و بوپرونورفین با فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو بررسی شد. سپس برای بررسی ارتباط فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو با متغیرهای جمعیت‌شناختی و زمینه‌ای از آزمون‌های پارامتری تی مستقل (برای متغیرهای اسمی دو سطحی) و آنالیز واریانس (برای متغیرهای اسمی بیش از دو سطح) یا آزمون‌های ناپارامتری من ویتنی (برای متغیرهای اسمی دو سطحی)، آزمون کروسکال_والیس (برای متغیرهای کیفی) استفاده شد. در ضمن سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک گروه‌های مورد مطالعه

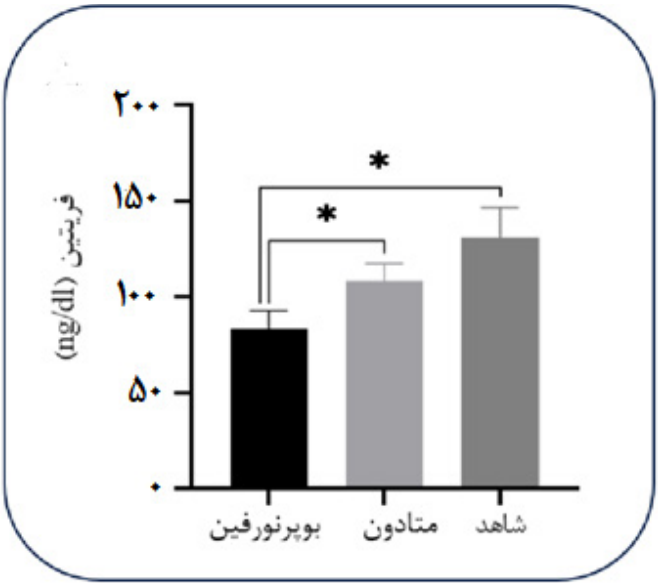
جدول ۱ نشان‌دهنده اطلاعات جمعیت‌شناختی گروه‌های مورد مطالعه است. افراد مورد مطالعه بین ۲۲ الی ۵۴ سال سن داشتند. میانگین سنی گروه سالم ۳۵ سال، میانگین سن گروه بوپرونورفین ۳۷/۳۰ سال و گروه متادون ۳۶/۱۲ سال بود. نتایج ما نشان داد که اختلاف معناداری بین سه گروه از لحاظ محدوده سنی، وضعیت تاهل و میانگین زمان مصرف وجود نداشت.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	سالم	بوپرنورفین	متادون	مقدار P
سن به سال (انحراف معیار± میانگین)	۳۵/۰۰ ± ۵/۷۰	۳۷/۳۰ ± ۶/۲۰	۳۶/۱۲ ± ۵/۲۱	۰/۳۹
متاهل (مجرد)	(۱۴) ۱۶	(۱۳) ۱۷	(۱۶) ۱۴	۰/۸
میانگین زمان مصرف (ماه)	۰	۳۵	۳۸	-

اثر بوپرنورفین و متادون بر فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو

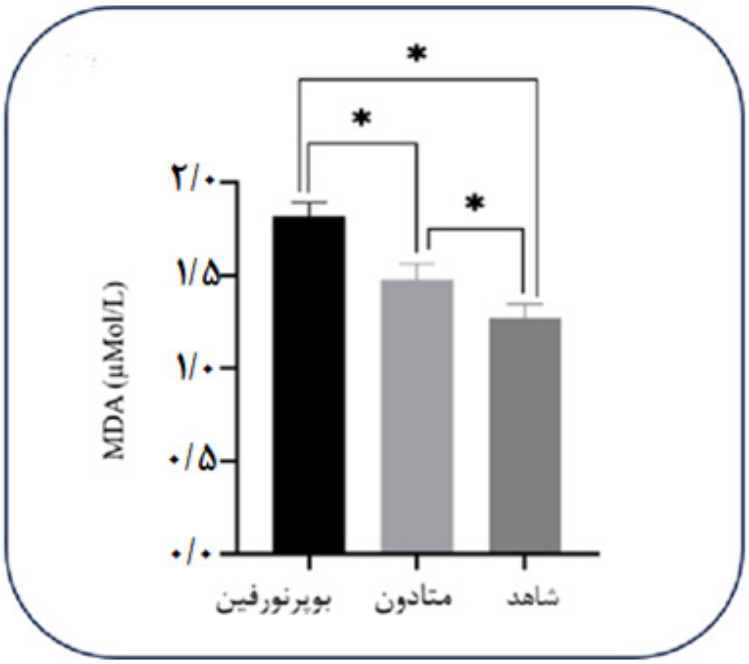
شکل ۱ تغییرات سطح سرمی فریتین را در گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. نتایج ما نشان داد که سطح سرمی فریتین در گروه سالم و گروه تحت درمان با متادون به طور معناداری بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین است (به ترتیب P=۰/۰۰۵ و P=۰/۰۱۶).



شکل ۱. تغییرات سطح سرمی فریتین در گروه‌های مورد مطالعه (*P<۰/۰۵)

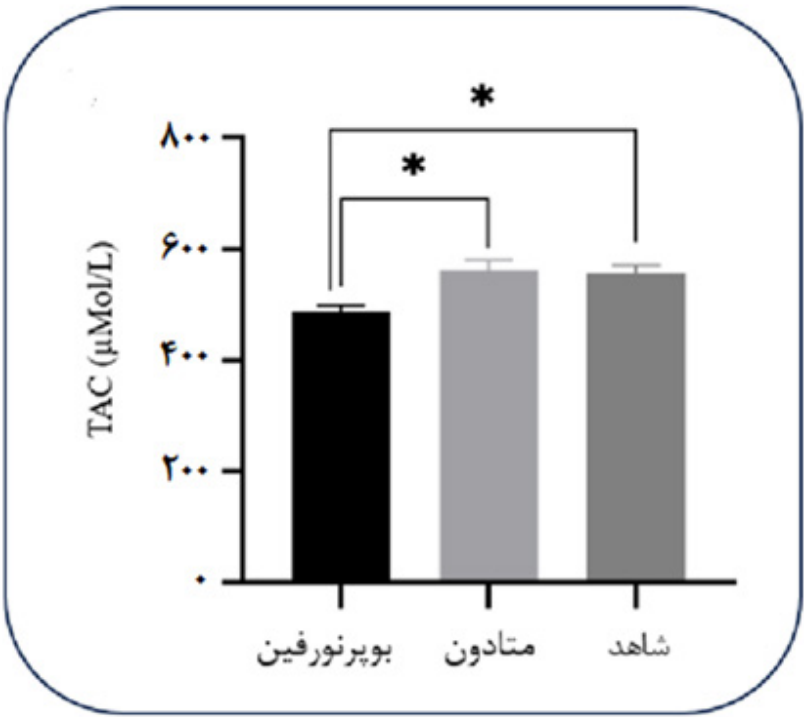
همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که (شکل ۲) سطح سرمی MDA در گروه سالم به طور معناداری کمتر از دو گروه تحت درمان با بوپرنورفین و متادون بود (به ترتیب P<۰/۰۰۰۱ و P=۰/۰۱۵) همچنین سطح سرمی MDA در گروه تحت درمان با متادون به طور معناداری کمتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود (P=۰/۰۰۱).

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



شکل ۲. تغییرات سطح سرمی MDA در گروه‌های مورد مطالعه (*P<۰/۰۵)

علاوه بر این نتایج مطالعه حاضر نشان که (شکل ۳) سطح سرمی TAC در گروه سالم به طور معناداری کمتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود (P=۰/۰۰۰۱) همچنین سطح سرمی TAC در گروه تحت درمان با متادون به طور معناداری بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود (P=۰/۰۰۲)



شکل ۳. تغییرات سطح سرمی TAC در گروه‌های مورد مطالعه (*P<۰/۰۵)

Total Antioxidant Capacity: TAC (ظرفیت اکسیدانی تام)

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

اثر درمان نگه دارنده بوپرنورفین و متادون بر عملکرهای اجرایی

بر اساس جدول ۲ نتایج مطالعه کارکردهای اجرایی نشان داد ارتباط معناداری بین بعد تعداد طبقات تکمیل شده در گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد (P=۰/۰۰۱). در مطالعه مربوط به بعد تعداد خطاهای درجاماندگی (P=۰/۰۷۲) و تعداد کل پاسخ‌های صحیح (P=۰/۱۱۶) تفاوت معناداری به دست نیامد. ابعاد تعداد کل تلاش‌ها و مدت زمان اجرای آزمون نیز اختلاف معناداری بین گروه‌های مورد مطالعه نشان نداد (به ترتیب P=۰/۹۹۳ و P=۰/۰۰۱). همچنین ارتباطی بین بعد تعداد تلاش‌ها برای تکمیل کردن الگوی اول (P=۰/۳۹۱) و بعد تعداد و درصد پاسخ‌های سطح مفهومی (P=۰/۱۰۱) در گروه‌های پژوهش حاضر وجود نداشت، در حالی که بعد شکست در حفظ یک توالی، مابین آنها تفاوت معناداری را نشان داد (P=۰/۰۴۶).

جدول ۲. بررسی مقایسه‌ای کارکردهای اجرایی در گروه‌های مورد مطالعه

خرده مقیاس	گروه مورد مطالعه	میانگین	میانه	دامنه میان چارکی [۷۵٪-۲۵٪]	نتیجه آزمون کروسکال والیس
تعداد طبقات تکمیل شده	بوپرنورفین	۲/۹	۳/۰	۲/۰ - ۴/۰	P=۰/۰۰۱*
	متادون	۲/۴	۲/۰	۱/۰ - ۳/۲۵	
	متادون	۳/۷	۴/۰	۲/۰ - ۵/۰	
تعداد خطاهای درجاماندگی	بوپرنورفین	۸/۷	۱۰/۰	۲/۷ - ۱۳/۲	P=۰/۰۴۹
	متادون	۹/۱	۸/۰	۵/۰ - ۱۴/۲	
	متادون	۶/۱	۵/۰	۳/۰ - ۷/۹	
تعداد کل پاسخ‌های صحیح	بوپرنورفین	۳۳/۰	۳۲/۰	۲۷/۷ - ۳۹/۲	P=۰/۱۱۶
	متادون	۳۲/۶	۳۳/۰	۲۵/۵ - ۳۹/۰	
	متادون	۳۶/۰	۳۷/۵	۳۲/۰ - ۴۱/۰	
تعداد کل تلاش‌ها	بوپرنورفین	۵۸/۸	۶۰/۰	۶۰/۰ - ۶۰/۰	P=۰/۹۹۳
	متادون	۵۹/۳	۶۰/۰	۶۰/۰ - ۶۰/۲	
	متادون	۵۹/۲	۶۰/۰	۶۰/۰ - ۶۰/۰	
مدت زمان اجرای آزمون	بوپرنورفین	۲۹۱/۱	۲۸۱/۵	۲۳۱/۵ - ۳۵۸/۲	P=۰/۰۰۱*
	متادون	۳۴۷/۹	۳۱۷/۵	۲۳۵/۲ - ۳۸۰/۲	
		۲۴۸/۰	۱۹۹/۵	۱۶۵/۰ - ۲۸۰/۲	
تعداد تلاش‌ها برای تکمیل کردن الگوی اول	بوپرنورفین	۱۶/۱	۱۵/۰	۸/۷۵ - ۲۱/۰	P=۰/۳۹۱
	متادون	۱۷/۶	۱۴/۵	۹/۰ - ۲۴/۵	
	متادون	۱۴/۱	۱۳/۰	۸/۰ - ۲۰/۰	
تعداد پاسخ‌های سطح مفهومی	بوپرنورفین	۳/۹	۶/۰	۱/۰ - ۶/۰	P=۰/۱۰۱
	متادون	۳/۰	۱/۰	۰/۰ - ۶/۰	
	شاهد	۴/۵	۶/۰	۲/۵ - ۶/۰	
شکست در حفظ یک توالی	بوپرنورفین	۰/۵	۰/۰	۰/۰ - ۱/۰	P=۰/۰۴۶*
	متادون	۰/۴	۰/۰	۰/۰ - ۱/۱	
	شاهد	۰/۲	۰/۰	۰/۰ - ۰/۰	

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

مطابق با جدول ۳ در عملکرد شناختی تعداد کل پاسخ‌های اشتباه، بین گروه‌های مورد مطالعه ارتباط معناداری به ثبت رسید (P=۰/۰۲۸). در حالی که در بعد تعداد خطاها غیر از خطای درجاماندگی تفاوت معناداری به دست نیامد (P=۰/۲۳۱).

جدول ۳. بررسی مقایسه‌ای کارکردهای اجرایی در گروه‌های مورد مطالعه

ابعاد مورد بررسی	تعداد کل پاسخ‌های اشتباه	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	نتیجه آزمون آنالیز واریانس یک طرفه
تعداد کل پاسخ‌های اشتباه	بین گروه‌ها	۳۵۱/۳	۲	۱۷۵/۶	۳/۷۳	P=۰/۰۲۸*
	درون گروها	۴۰۹۱/۶	۸۷	۴۷/۰		
	کل	۴۴۴۲/۹	۸۹			
تعداد خطاها غیر از خطاهای درجاماندگی	بین گروه‌ها	۵۴/۳	۲	۲۷/۱	۱/۴۹	P=۰/۲۳۱
	درون گروها	۱۵۸۴/۰	۸۷	۱۸/۲		
	کل	۱۶۳۸/۳	۸۹			

بر اساس جدول ۴، نتایج آزمون من ویتنی در تعیین گروه‌های اثرگذار بر معناداری ارتباط بین بعد تعداد طبقات تکمیل شده و گروه‌های مورد مطالعه تایید کرد مابین عملکرد گروه متادون و بوپرنورفین با گروه سالم اختلاف وجود داشته و عملکرد گروه سالم به طور معناداری بهتر از گروه تحت درمان با متادون و بوپرنورفین می‌باشد. آزمون تعقیب بنفرونی به منظور تعیین گروه‌های اثرگذار بر معناداری ارتباط بین بعد تعداد کل پاسخ‌های اشتباه و گروه‌های مورد مطالعه انجام شد، نتایج اختلاف معناداری مابین عملکرد گروه متادون و گروه سالم نشان داد و عملکرد گروه سالم به طور مشخصی بهتر از گروه تحت درمان با متادون بود. از طرف دیگر، با وجود این که بین گروه بوپرنورفین و سالم ارتباط معناداری وجود نداشت، میانگین گروه سالم بیشتر از گروه بوپرنورفین به ثبت رسید. به منظور تعیین گروه‌های اثرگذار بر معناداری ارتباط بین بعد مدت زمان اجرای آزمون و گروه‌های مورد مطالعه آزمون من ویتنی انجام شد که بین مدت زمان اجرای آزمون در گروه متادون و بوپرنورفین با گروه سالم اختلاف معناداری به دست آمد و مدت زمان اجرای آزمون در گروه سالم به طور معناداری کمتر از دو گروه تحت درمان با متادون و بوپرنورفین بود (به ترتیب P<۰/۰۰۰۱ و P=۰/۰۰۲). همچنین تعیین گروه‌های اثرگذار بر معناداری ارتباط بین بعد شکست در حفظ یک توالی از طریق آزمون من ویتنی انجام شد و مطابق با نتایج، بین شکست در حفظ یک توالی در گروه بوپرنورفین با گروه سالم اختلاف معناداری وجود دارد و شکست در حفظ یک توالی در گروه سالم به طور معناداری کمتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین است (P=۰/۰۱۳).

به طور کلی نتایج آزمون ویسکانسین نشان می‌دهد که از لحاظ کارکردهای اجرایی، در خیلی از موارد عملکرد افراد سالم نسبت به دو گروه دیگر به صورت معناداری بهتر بوده است. همچنین افراد تحت درمان با بوپرنورفین نسبت به افراد تحت درمان با متادون عملکرد بهتری را نشان دادند. هر چند این بهبود عملکرد از لحاظ آماری در چند مورد معنادار نبود و گروه تحت درمان با متادون ضعیف‌ترین عملکرد را در تمامی خرده مقیاس‌ها کسب کرده‌اند.

جدول ۴. بررسی مقایسه‌ای عملکرد گروه‌های مطالعه در خرده مقیاس‌ها

متغیر	گروه‌ها		اختلاف میانگین	انحراف معیار	مقدار P
تعداد طبقات تکمیل شده	بوپرنورفین	سالم	-۰/۸۰	۱/۴۲	۰/۰۴
	متادون	سالم	-۱/۳۵	۱/۳۲	۰/۰۰۲
	متادون	بوپرنورفین	-۰/۵۱	۱/۷۲	۰/۱۰

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

متغیر	گروه ها		اختلاف میانگین	انحراف معیار	مقدار P
تعداد کل پاسخ‌های اشتباه	بوپرنورفین	سالم	۳/۷۳	۷/۳۲	۰/۰۹
	متادون	سالم	۴/۵۳	۷/۹۵	۰/۰۳
	متادون	بوپرنورفین	۰/۸۰	۴/۹۱	۰/۸۹
مدت زمان اجرای آزمون	بوپرنورفین	سالم	۴۳/۱۷	۸۳/۷۲	۰/۰۰۲
	متادون	سالم	۹۹/۹۴	۱۵۶/۶۲	<۰/۰۰۰۱
	متادون	بوپرنورفین	۵۶/۷۷	۱۳۸/۸۳	۰/۱۵
شکست در حفظ یک توالی	بوپرنورفین	سالم	۰/۳	۰/۶۲	۰/۰۱۳
	متادون	سالم	۰/۱۶	۰/۶۷	۰/۱۳
	متادون	بوپرنورفین	-۰/۱۴	۰/۶۱	۰/۲۸

بحث

اعتیاد به عنوان یکی از مشکلات جدی جامعه شناخته شده است که می‌تواند به عواقب بسیار جدی و ناگواری منجر شود. در اینجا، یک مطالعه بر روی تأثیر بوپرنورفین و متادون بر عملکردهای اجرایی افراد معتاد انجام شده است. که نتایج مطالعه‌ای حاضر نشان داد که عملکردهای اجرایی افراد معتاد تحت درمان با بوپرنورفین و متادون نسبت به گروه شاهد به طور معناداری کاهش یافته است علاوه بر این سطح سرمی فریتین در گروه شاهد و متادون بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود. همچنین سطح سرمی MDA در گروه تحت درمان با متادون نیز به طور معناداری بیشتر از گروه سالم بود. سطح سرمی TAC نیز در گروه تحت درمان با متادون به طور معناداری بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود.

در این مطالعه، نتایج حاصل از سطح سرمی فریتین در سه گروه متفاوت از افراد مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج، سطح سرمی فریتین در گروه شاهد و گروه متادون بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود. این نتایج می‌توانند نشان‌دهنده این باشند که مصرف بوپرنورفین می‌تواند باعث کاهش سطح سرمی فریتین در بیماران شود.

افزایش سطح سرمی فریتین در افراد معتاد به مواد مخدر، ممکن است به دلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم مواد مخدر بر فرایندهای متابولیکی و بافت‌های بدن باشد (۱۹). مسیرهای سیگنالینگ مرتبط با افزایش سطح سرمی فریتین در افراد معتاد شامل مسیرهای سیگنالینگ JAK-STAT و NF-κB است (۲۰، ۲۱). نشان داده شده است مواد افیونی با فعال‌سازی مسیر سیگنالینگ JAK-STAT منجر به افزایش سطح فریتین می‌شوند (۲۲). به طور کلی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که مصرف بوپرنورفین می‌تواند نسبت به متادون در کاهش سطح سرمی فریتین به عنوان فاکتور التهابی کارآمدتر باشد.

نتایج مطالعه‌ای ما نشان داد که سطح سرمی MDA در دو گروه تحت درمان بوپرنورفین و متادون نسبت به گروه شاهد به طور معناداری بالاتر بود. از طرفی سطح سرمی TAC در گروه تحت درمان با متادون به طور معناداری بیشتر از گروه تحت درمان با بوپرنورفین بود.

یافته‌های مطالعه Samini و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد که بوپرنورفین (۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به طور معناداری سطوح سرم و هیپوکمپ یکی از فاکتورهای استرس اکسیداتیو (MDA) و فاکتور التهابی (TNF-α) را افزایش داد و اما سطح فاکتور دیگر استرس اکسیداتیو (GSH) را نسبت به گروه کنترل کاهش داد (۲۳). در مطالعه دیگری که توسط Haddadi و همکاران (۲۰۲۰) انجام شد نتایج حاکی از این بود که هر دو درمان (متادون و بوپرنورفین) در موش‌ها استرس اکسیداتیو ایجاد کردند (۲۴). Leventelis و همکاران ۲۰۱۹ نشان دادند که متادون اثرات اکسیدانی شدیدتری نسبت به بوپرونورفین داشته است (۲۵). در مطالعه Salarian و همکاران (۲۰۱۸) درمان با متادون با کاهش سطوح MMP-9 و TNF-α و افزایش فعالیت‌های SOD و کاتالاز دو هفته پس از درمان همراه بود؛ که نمایان‌گر بهبود در پروفایل اکسیداتیو بود (۲۶). در مطالعه Samarghandian و همکاران ۲۰۱۵ مشخص گردید که تجویز ۳۰ روزه بوپرنورفین برای رت‌ها موجب وخیم‌تر شدن آسیب اکسیدانی در کبد رت‌های پیر می‌شود (۲۷). اما بر خلاف مطالعه حاضر و مطالعات فوق، Tsai و Huang

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

(۲۰۱۷) تفاوت معناداری بین بیماران معتاد به هروئین و افراد سالم در سطوح سرمی یا فعالیت نشانگرهای استرس اکسیداتیو مشاهده نکردند (۲۸). مطالعات نشان داده است اگرچه درمان‌های جایگزین متادون و بوپرونورفین موجب افزایش استرس اکسیداتیو می‌شوند اما شدت آن در مقایسه با مواد مخدر و اپوئیدها بسیار ناچیز است (۲۵، ۲۹). در همین راستا پیشنهاد شده است که آگونیست‌های درون‌ریز مانند متادون و فنتانیل باعث فعال شدن فرآیند فسفولیپاز D2 می‌شود و موجب افزایش تولید ROS می‌شود در حالی که آگونیست‌های غیر درون‌ریز مانند بورپرنورفین این کار را انجام نمی‌دهند (۳۰). اما در مطالعه حاضر نتایج ما مغایر با پیشنهاد فوق می‌باشد زیرا در گروه تحت درمان با بوپرنورفین سطح سرمی MDA به طور معناداری بیشتر از گروه تحت درمان با متادون بود.

استرس اکسیداتیو به عدم تعادل بین اکسیدان و آنتی‌اکسیدان تعریف می شود که با تولید رادیکال های آزاد باعث ایجاد آسیب در سلول‌ها و بافت‌های بدن شود (۳۱). در افراد معتاد، به دلیل مصرف مواد مخدر، سطح استرس اکسیداتیو در بدن افزایش می‌یابد (۳۱، ۳۲). متادون برخلاف مواد مخدر، می‌توانند به کاهش سطح استرس اکسیداتیو در بدن کمک کنند (۳۳). احتمالا متادون و بوپرنورفین با فعال‌سازی مسیرهای مولکولی مختلف، مانند Nrf2، NF-kB و PI3K/Akt، به کاهش استرس اکسیداتیو در بدن معتادان کمک می‌کنند (۳۳، ۳۴).

نتایج این مطالعه نشان داد که عملکردهای اجرایی افراد معتاد تحت درمان با بوپرنورفین و متادون نسبت به گروه شاهد به طور معناداری کاهش یافته است. به عبارت دیگر، افراد تحت درمان با بوپرنورفین و متادون در مقایسه با گروه شاهد، تعداد طبقات تکمیل شده، خطاهای درجاماندگی، تعداد کل پاسخ‌های صحیح و اشتباه، مدت زمان اجرای آزمون و شکست در حفظ یک توالی را داشتند که نشان‌دهنده کاهش در عملکرد افراد تحت درمان می‌باشد.

در مطالعه مشابهی که توسط Nikraftar و همکاران (۲۰۲۱) انجام شد نتایج نشان داد که گروه بوپرنورفین عملکرد بهتری در اجرای عملکردهای اجرایی و توجه انتخابی داشت و گروه متادون عملکرد بهتری در حافظه دیداری داشت، بیماران دریافت‌کننده درمان نگهدارنده عملکرد شناختی بهتری نسبت به کاربران اپیوئید داشتند، گروه بوپرنورفین در همه علائم روانی و همچنین در اجرای عملکردهای اجرایی و توجه انتخابی نتایج بهتری داشتند (۳۵). در مطالعه Saroj و همکاران (۲۰۲۰) نتایج نشان داد که گروه تحت درمان با بوپرنورفین به طور معناداری در آزمون‌های TMT-B، DVT، NBT کلامی WCST (خطاهای غیر مداوم) نسبت به گروه سالم عملکرد ضعیف‌تری داشتند (۳۶). نتایج مطالعه Strand و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که هر دو داروی نگهدارنده به تضعیف عملکرد وظایف شناختی و افزایش خواب‌آوری به ویژه در دوز بالاتر منجر شد (۳۷). مطالعه دیگری در شهر کرمان در سال ۲۰۱۵ نشان داد که افراد تحت درمان با متادون نسبت به افراد سالم عملکرد ضعیف‌تری را از لحاظ کارکردهای اجرایی داشتند (۳۸).

بوپرنورفین با تأثیر بر روی رسپتورهای μ، δ و κ اوپیوئیدی، تأثیرات مختلفی در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌کند (۳۹، ۴۰). این دارو با به وجود آوردن تأثیرات مختلفی از جمله کاهش درد، افزایش احساس رضایت و کاهش اضطراب عمل می‌کند (۴۱). یکی از مسیرهای سیگنالینگ مرتبط با بوپرنورفین، مسیر cAMP-PKA است (۴۲). در این مسیر، بوپرنورفین با اتصال به رسپتورهای اوپیوئیدی، باعث کاهش سطح cAMP و فعالیت PKA می‌شود. این تأثیر باعث کاهش عملکرد اجرایی و شناختی می‌شود (۴۲، ۴۳). همچنین، مسیر سیگنالینگ PI3K-Akt-GSK3 می‌تواند تحت تأثیر بوپرنورفین قرار گیرد (۴۴). در این مسیر، بوپرنورفین با اتصال به رسپتورهای اوپیوئیدی، باعث فعال‌شدن PI3K و افزایش فعالیت GSK3 می‌شود. تأثیرات این مسیر شامل کاهش توانایی تصمیم‌گیری، توجه و کارایی حافظه است (۴۵). متادون با تأثیر بر روی رسپتورهای اوپیوئیدی، مسیرهای سیگنالینگی مختلفی از جمله GABA-B و Mtor را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۴۶). متادون باعث کاهش فعالیت GABA-B می‌شود. این تأثیر باعث افزایش فعالیت نورون‌های دوپامینرژیک می‌شود که باعث افزایش احساس رضایت و خوشایندی می‌شود (۴۷، ۴۸). با این حال، افزایش فعالیت نورون‌های دوپامینرژیک باعث کاهش توجه و تمرکز، تأخیر در پردازش اطلاعات و کاهش کارایی حافظه می‌شود (۴۹). این داروها به طور کلی می‌توانند بهبود علائم جسمی و روانی افراد معتاد را فراهم کنند، اما ممکن است باعث کاهش برخی عملکردهای شناختی و اجرایی شوند. اما باید توجه داشت که این داروها به صورت معمول در مدت طولانی مورد استفاده قرار می‌گیرند و ممکن است در طولانی مدت بهبود عملکردهای شناختی و اجرایی را به دنبال داشته باشند.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان: ۱) عدم وجود گروه کنترل منفی (منظور افراد معتادی که تحت هیچ درمانی نباشند)، ۲) به دلیل عدم دسترسی به زنان داوطلب شرکت‌کننده در مطالعه، افراد شرکت‌کننده در این مذکر بودن، ۳) عدم اطلاع از وضعیت شناختی و وضعیت استرس اکسیدتیو بیمارن قبل از شروع درمان اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ای حاضر نشان می‌دهد که بوپرنورفین و متادون، که

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

به عنوان درمان‌های انتخابی در افراد معتاد در نظر گرفته می‌شوند، سبب القا استرس اکسیداتیو، کاهش سطح سرمی فریتین و کاهش عملکردهای اجرایی مختلف در مقایسه با افراد سالم می‌گردد. همچنین، به دلیل محدود بودن مطالعات انجام شده در این زمینه، نمی‌توان به طور قطعی برای تأثیر بوپرنورفین و متادون بر عملکردهای اجرایی افراد معتاد نتیجه‌گیری کرد. به طور کلی، برای تأیید نتایج این مطالعه و بررسی تأثیرات بوپرنورفین و متادون بر عملکردهای اجرایی افراد معتاد، نیاز به انجام مطالعات بیشتر و دقیق‌تر طولی آینده‌نگر و مقایسه وضعیت بیماران با حالت قبل از پروسه شروع درمان وجود دارد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

شرکت‌کنندگان با کسب رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. به آنها این اطمینان داده شد که تمام اطلاعات محرمانه خواهد بود و فقط به منظور امور پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کلیه‌ای مراحل این پژوهش اصول اخلاقی با دقت و حساسیت بالا رعایت شد. همچنین این پژوهش از کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور، کد اخلاق IR.IAU.PS.REC.1397.387 را دریافت نمود.

مشارکت نویسندگان

راحله ژیانی: در انتخاب موضوع، تعریف مفاهیم و طراحی مطالعه نقش داشتند. علیرضا متولی‌زاده کاخکی: جستجوی منابع و بررسی پایگاهای اطلاعاتی را انجام دادند. رضا آرزومندان: در جمع‌آوری اطلاعات نقش داشتند. جمشید مهرزاد: تجزیه و تحلیل داده‌ها را انجام دادند. محمد آرزومندان نگارش و تهیه پیش‌نویس اولیه را انجام داد. همه نویسنگان نتایج به دست آمده را مورد بررسی قرار دادند و در ویرایش نسخه نهایی مقاله مشارکت داشتند.

منابع مالی

مقاله حاضر حامی مالی یا تامین‌کننده اعتبار پژوهشی ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از کلیه کارکنان و پرسنل مراکز ترک اعتیاد شهرستان قاین و بیماران عزیز جهت یاری رساندن در انجام این طرح، صمیمانه قدردانی نمایند.

تعارض منافع

این مطالعه برای نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی نداشته است.

References

1. Aldabbas M, Xie X, Teufel B, Teufel S, editors. Future security challenges for smart societies: Overview from technical and societal perspectives. 2020 International Conference on Smart Grid and Clean Energy Technologies (ICSGCE); 2020 4-7 Oct; Sarawak, Malaysia; IEEE;2020. pp. 103-111.

2. Fattore L, Deiana S, Spano SM, Cossu G, Fadda P, Scherma M, et al. Endocannabinoid system and opioid addiction: Behavioural aspects. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*. 2005;81(2):343-359.

3. Mokri A. Brief overview of the status of drug abuse in Iran. *Archives of Iranian Medicine*. 2002;5(3):184-190.

4. Ignaszewski MJ. The epidemiology of drug abuse. *Journal of Clinical Pharmacology*. 2021;61(S2):S10-S17.

5. Chapiai MN, Kimani M, Rop N. Parental influence on drug and substance abuse among secondary school students in Kinango sub-county, Kenya. *European Journal of Education Studies*. 2021;8(10):189-201.

6. Raeisei A, Sarani H, Arbabisarjou A, Mojahed A. The most common reasons and incentives of tendency to addiction in prisons and rehabilitation centres of Zahedan (Iran). *Global Journal of Health Science*. 2015;7(4):329-334.

7. Currie J, Schwandt H. The opioid epidemic was not caused by economic distress but by factors that could be more rapidly addressed. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. 2021;695(1):276-291.

8. Quinn BP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, primary care version. *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry*. 1999;1(2):54-55.

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

9. Toplak ME, Sorge GB, Benoit A, West RF, Stanovich KE. Decision-making and cognitive abilities: A review of associations between Iowa Gambling Task performance, executive functions, and intelligence. *Clinical Psychology Review*. 2010;30(5):562-581.

10. Salmanzadeh H, Ahmadi-Soleimani SM, Pachenari N, Azadi M, Halliwell RF, Rubino T, et al. Adolescent drug exposure: A review of evidence for the development of persistent changes in brain function. *Brain Research Bulletin*. 2020;156:105-117.

11. Spiga S, Lintas A, Diana M. Addiction and cognitive functions. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008;1139(1):299-306.

12. Verdejo-Garcia A, Pérez-García M, Bechara A. Emotion, decision-making and substance dependence: A somatic-marker model of addiction. *Current Neuropharmacology*. 2006;4(1):17-31.

13. Nestler EJ. Cellular basis of memory for addiction. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2013;15(4):431-443.

14. Ferreira AC, Capistrano FC, Souza EB, Borba LD, Kalinke LP, Maftum MA. Drug addicts treatment motivations: Perception of family members. Revista Brasileira de Enfermagem. 2015;68:474-481.

15. Trescot AM, Datta S, Lee M, Hansen H. Opioid pharmacology. *Pain Physician*. 2008;11(2 Suppl):S133-S153.

16. Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. Comprehensive textbook of psychiatry. Philadelphia:Lippincott Williams & wilkins;2000. pp. 101-131.

17. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Fischer JS. Neuropsychological assessment. Oxford:Oxford University Press;2004.

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

19. Elsayed ME, Sharif MU, Stack AG. Transferrin saturation: A body iron biomarker. *Advances in Clinical Chemistry*. 2016;75:71-97.

20. Mai HN, Nguyen LTT, Shin E-J, Kim D-J, Jeong JH, Chung YH, et al. Astrocytic mobilization of glutathione peroxidase-1 contributes to the protective potential against cocaine kindling behaviors in mice via activation of JAK2/STAT3 signaling. *Free Radical Biology and Medicine*. 2019;131:408-431.

21. Newman M, Connery H, Boyd J. Opioids and vitamin C: Known interactions and potential for redox-signaling crosstalk. *Antioxidants*. 2022;11(7):1267.

22. Rogers TJ. Bidirectional regulation of opioid and chemokine function. *Frontiers in Immunology*. 2020;11:94.

23. Samini M, Farkhondeh T, Azimi-Nezhad M, Samarghandian S. Impact of buprenorphine on learning and memory ability, oxidative status and inflammation in the hippocampus of rats. *Current Molecular Pharmacology*. 2021;14(4):597-603.

24. Haddadi M, Ai J, Shirian S, Kadivar A, Farahmandfar M. The effect of methadone, buprenorphine, and shift of methadone to buprenorphine on sperm parameters and antioxidant activity in a male rat model. *Comparative Clinical Pathology*. 2020;29:469-476.

25. Leventelis C, Goutzourelas N, Kortsinidou A, Spanidis Y, Toulia G, Kampitsi A, et al. Buprenorphine and methadone as opioid maintenance treatments for heroin-addicted patients induce oxidative stress in blood. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2019;2019.

26. Salarian A, Kadkhodaee M, Zahmatkesh M, Seifi B, Bakhshi E, Akhondzadeh S, et al. Opioid use disorder induces oxidative stress and inflammation: The attenuating effect of methadone maintenance treatment. *Iranian Journal of Psychiatry*. 2018;13(1):46-54.

27. Samarghandian S, Azimi-Nezhad M, Afshari R, Farkhondeh T, Karimnezhad F. Effects of buprenorphine on balance of oxidant/antioxidant system in the different ages of male rat liver. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*. 2015;29(6):249-253.

28. Tsai M-C, Huang T-L. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and oxidative stress in heroin-dependent male patients

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

undergoing methadone maintenance treatment. *Psychiatry Research*. 2017;249:46-50.

29. Xu L, Huang W-W. Effect of buprenorphine transdermal patch combined with patientcontrolled intravenous analgesia on the serum pain-related biochemical indexes in elderly patients with intertrochanteric fracture. *Journal of Hainan Medical University*. 2017;23(17):67-70.

30. Koch T, Seifert A, Wu DF, Rankovic M, Kraus J, Börner C, et al. μ-Opioid receptor-stimulated synthesis of reactive oxygen species is mediated via phospholipase D2. *Journal of Neurochemistry*. 2009;110(4):1288-1296.

31. Zeng X-S, Geng W-S, Wang Z-Q, Jia J-J. Morphine addiction and oxidative stress: The potential effects of thioredoxin-1. *Frontiers in Pharmacology*. 2020;11:82.

32. Kovacic P. Role of oxidative metabolites of cocaine in toxicity and addiction: Oxidative stress and electron transfer. *Medical Hypotheses*. 2005;64(2):350-356.

33. Arezoomandan M, Zhiani R, Mehrzad J, Motavalizadehkakhky A, Eshrati S, Arezoomandan R. Inflammatory, oxidative stress and cognitive functions in patients under maintenance treatment with methadone or buprenorphine and healthy subjects. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2022;101:57-62.

34. Pavlek LR, Dillard J, Rogers LK. The role of oxidative stress in toxicities due to drugs of abuse. *Current Opinion in Toxicology*. 2020;20-21:29-35.

35. Nikraftar NS, Feyzi YF, Ramzani F, Nikbakht-Zadeh M, Amini M, Arezoomandan M, et al. Comparison of psychological symptoms and cognitive functions in patients under maintenance treatment with methadone or buprenorphine, current opioid users and healthy subjects. *Asian Journal of Psychiatry*. 2021;58:102603.

36. Saroj R, Ghosh A, Subodh BN, Nehra R, Mahintamani T, Rana DK, et al. Neurocognitive functions in patients on buprenorphine maintenance for opioid dependence: A comparative study with three matched control groups. *Asian Journal of Psychiatry*. 2020;53:102181.

37. Strand MC, Vindenes V, Gjerde H, Morland JG, Ramaekers JG. A clinical trial on the acute effects of methadone and buprenorphine on actual driving and cognitive function of healthy volunteers. *British Journal of Clinical Pharmacology*. 2019;85(2):442-453.

38. Mazhari S, Keshvari Z, Sabahi A, Mottaghian S. Assessment of cognitive functions in methadone maintenance patients. *Addiction & Health*. 2015;7(3-4):109-116.

39. Robinson SE. Buprenorphine: An analgesic with an expanding role in the treatment of opioid addiction. *CNS Drug Reviews*. 2002;8(4):377-390.

40. Yu G, Yue YJ, Cui MX, Gong ZH. Thienorphine is a potent long-acting partial opioid agonist: A comparative study with buprenorphine. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 2006;318(1):282-287.

41. Neale J, Parkin S, Strang J. How do patients feel during the first 72 h after initiating long-acting injectable buprenorphine? An embodied qualitative analysis. *Addiction*. 2023;118(17):1329-1339.

42. Chan P, Lutfy K. Molecular changes in opioid addiction: The role of adenylyl cyclase and cAMP/PKA system. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*. 2016;137:203-227.

43. Zhou P, Li Y, Yong Z, Chen M, Zhang Y, Su R, et al. Thienorphine induces antinociception without dependence through activation of κ-and δ-, and partial activation of μ-opioid receptor. *Brain Research*. 2020;1748:147083.

44. Herrera JL, Ordonez-Gutierrez L, Fabrias G, Casas J, Morales A, Hernandez G, et al. Ovarian hormone-dependent effects of dietary lipids on APP/PS1 mouse brain. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2019;11:346.

45. Gasparyan A, Maldonado Sanchez D, Navarrete F, Sion A, Navarro D, Garcia-Gutierrez MS, et al. Cognitive alterations in addictive disorders: A translational approach. *Biomedicines*. 2023;11(7):1796.

46. Lin Y-F, Chou W-H, Liu T-H, Fang C-P, Kuo H-W, Kuo P-H, et al. Splice-site variants in the gene encoding GABA-A receptor delta subunit are associated with amphetamine use in

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

patients under methadone maintenance treatment. International *Journal of Molecular Sciences*. 2022;24(1):721.

47. Rady JJ, Portoghese PS, Fujimoto JM. Methadone and heroin antinociception: Predominant£-opioid-receptor responses in methadone-tolerant mice. *Japanese Journal of Pharmacology*. 2002;88(3):319-331.

48. Tyacke RJ, Lingford-Hughes A, Reed LJ, Nutt DJ. GABAB receptors in addiction and its treatment. *Advances in Pharmacology*. 2010;58:373-396.

49. Prevot T, Sibille E. Altered GABA-mediated information processing and cognitive dysfunctions in depression and other brain disorders. *Molecular Psychiatry*. 2021;26(1):151-167.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 98-110

Effects of acute morphine administration during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behaviors in rats

Fatemeh Khani[1], Ali Pourmotabbed[2], Hossein Azizi[1*]

1. Department of Physiology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2. Department of Physiology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Recieved: 17 Dec. 2023
Revised: 10 Jan. 2024
Accepted: 18 Jan. 2024

Keywords
Anxiety-like behavior
Morphine
Acute exposure
Adolescence

Corresponding author
Hossein Azizi, Department of Physiology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Email: Azizih@modares.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.98

Abstract

Introduction: Adolescence is a critical developmental period for neurodevelopmental processes. Exposure to opioids during adolescence can affect cognitive abilities through lasting changes in brain structure and function. The present study aimed to complete the results of previous studies, including chronic and subchronic adolescent morphine exposure by evaluating the effects of acute morphine exposure during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behavior in rats.

Methods: Adolescent male Wistar rats were divided into two groups: Receiving morphine and saline. Animals in the morphine group received 2.5 mg/kg of morphine twice on the 31st postnatal day. After one week of morphine injection, open field and elevated plus maze behavioral tests were performed on the animals four times during four weeks on specific days until adulthood.

Results: The study revealed that animal locomotor activity was similar between the saline and morphine groups, indicating no significant difference. Additionally, acute morphine exposure in adolescence resulted in a temporary decrease in anxiety-like behaviors, with this effect dissipating within the first-week post-injection and not persisting into adulthood.

Conclusion: Substance abuse during adolescence can impact the development of the nervous system, potentially resulting in temporary behavioral changes. However, studies have shown that acute exposure to morphine during this critical period does not necessarily cause long-term alterations in anxiety-like behavioral characteristics into adulthood.

Citation: Khani F, Pourmotabbed A, Azizi H. Effects of acute morphine administration during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behaviors in rats. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):98-110.

Extended Abstract

Introduction

Adolescence is a critical period of development, transitioning from childhood to adulthood. During this period, extensive neural plasticity occurs in the central nervous system. These changes aim to establish individual independence and enhance cognitive capacity. Significant neurochemical changes also occur in the brain during adolescence. For example, the brain's dopaminergic system is fundamentally reorganized, possibly associated with

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

associative learning and motivational behaviors. In addition, dopamine receptors in both cortical and subcortical areas reach their highest levels during adolescence. Furthermore, higher cortical mechanisms do not fully control the heightened activity of the limbic system in adolescence. These distinct developmental pathways in different regions of the brain during adolescence may lead to increased risk-taking behaviors in adolescents and their engagement in addictive behaviors. Exposure to drugs at different stages of development can lead to lasting changes in the structure and function of the brain. However, it is important to note that mature brain systems can compensate for synaptic changes caused by drugs, whereas developing brain systems may incorporate these changes, leading to a stable event in cellular response. Research has explored morphine's significant opioid impact on memory and learning in adults, yet few studies have examined the effects of acute morphine exposure on anxiety-like behaviors during adolescence. In our previous studies, we have examined the effects of short-term and long-term exposure to opioids during adolescence on learning and memory with behavioral and electrophysiological approaches up to adulthood. In addition, this study intend to investigate the effects of acute morphine exposure during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behaviors from adolescence to adulthood.

Methods

In this study, adult male Wistar rats were used. The animals were housed under standard conditions with a 12-hour light/dark cycle and ad libitum access to food and water at 23±2°C. All experiments were conducted following ethical principles for working with laboratory animals and were approved by the Ethics Committee of the Research at Tarbiat Modares University with the ethical code (IR.Modares.REC.1398.052).

Morphine exposure during adolescence

Adolescent male Wistar rats were assigned to the saline and morphine groups to investigate the effects of morphine exposure. In the morphine group, rats were injected subcutaneously (s.c.) with 2.5 mg/kg of morphine sulphate (Temad, Iran) on postnatal day 31. Then, behavioral studies were conducted from adolescence to adulthood, measuring the animal's locomotor activity and anxiety-like behaviors. The timeline related to this type of morphine exposure and the behavioral tests are shown in Figure 1.

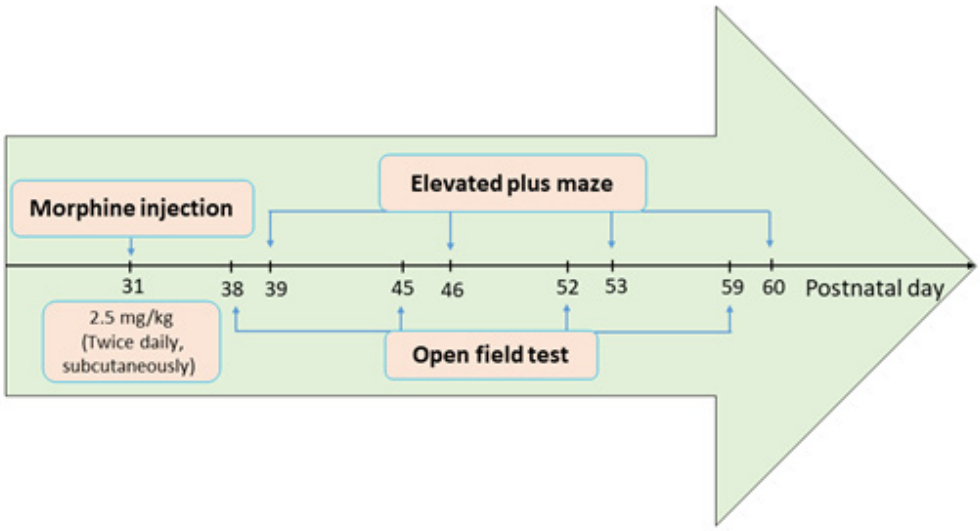


Figure 1. Timeline of behavioral experiments in the group exposed to acute morphine during adolescence

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

Behavioral tests

Open field test

The study focused on the locomotor activity of rodents using an Open Field Test (OFT). The apparatus consisted of a square enclosed area (50×50 cm) with a height of 30 cm and virtual lines marked on it. Locomotor activity was measured by evaluating the distance traveled during the 5 minutes. Additionally, the time of the animal's presence in the center of the open field was measured to indicate anxiety-like behavior.

Elevated plus maze test

An elevated plus maze was used to evaluate the anxiety-like behavior of the animal. In this test, rats were allowed to freely explore the device, including two open arms (38×5 cm) and two closed arms (38×5×15 cm) with a central junction (5×5 cm) for 10 minutes. The time spent in open arms and the number of entries into open and closed arms were measured. The entrance was counted whenever the animal entered the arm with all four paws. An inverse relationship was observed between increased entry into open arms and time spent in open arms with anxiety-like behavior, and vice versa.

Investigating the effects of acute morphine exposure during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behavior in the open field test

As shown in Figure 2a, no significant difference in the traveled distance was found between the group exposed to the acute morphine pattern and the saline group during four weeks (P>0.05). These data showed that acute morphine consumption in adolescence did not have a significant effect on the locomotor activity of animals from adolescence to adulthood. Another parameter measured in the open field test was the duration of being in the center of the open field (Figure 2b). In the first week after the morphine injection, the time of presence in the center of the open field in the morphine group showed a significant increase (P=0.0499) compared to the control group. However, during the following weeks, the group exposed to acute morphine compared to the control group did not have a significant difference in terms of the duration of their stay at the open field center (P>0.05).

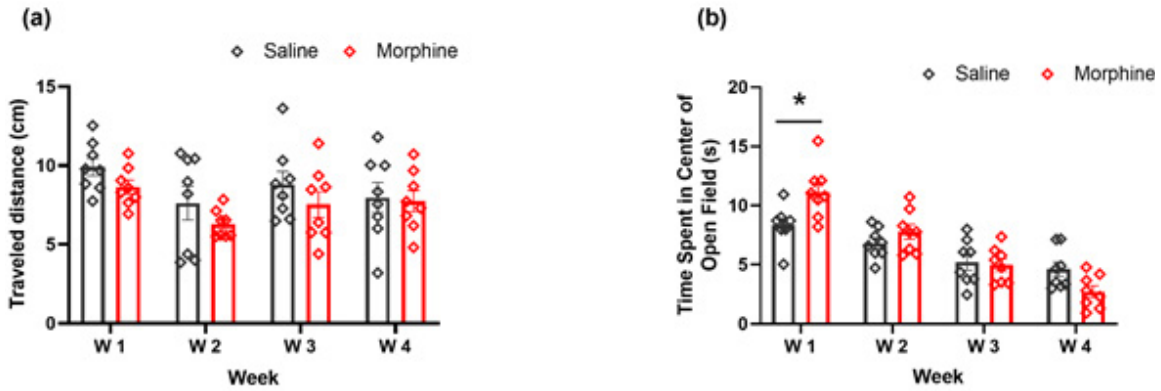


Figure 2. The effects of acute morphine exposure during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behavior in the open field test

Investigating the effects of morphine consumption with an acute exposure pattern during adolescence on anxiety-like behavior in the elevated plus maze test

This study analyzed three indicators of the time spent in the open arms and the number of entries into the open and closed arms as indicators of anxiety-like behavior

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

to measure anxiety-like behaviors in the elevated plus maze. Two indicators of the time spent in the open arms (P=0.0368) and the number of entries to the open arms (P=0.0483) during the first week after morphine injection were significantly higher in the morphine group compared to the saline group. Nevertheless, the two groups had no significant difference in the following weeks (Figure 3a and b). These data showed that the group exposed to morphine with an acute pattern during adolescence had an anti-anxiety behavior pattern during the first week after morphine injection. Correspondingly, the data in Figure 3c showed no significant difference in the number of entries to the closed arms between the morphine and saline groups four weeks after receiving morphine (P>0.05).

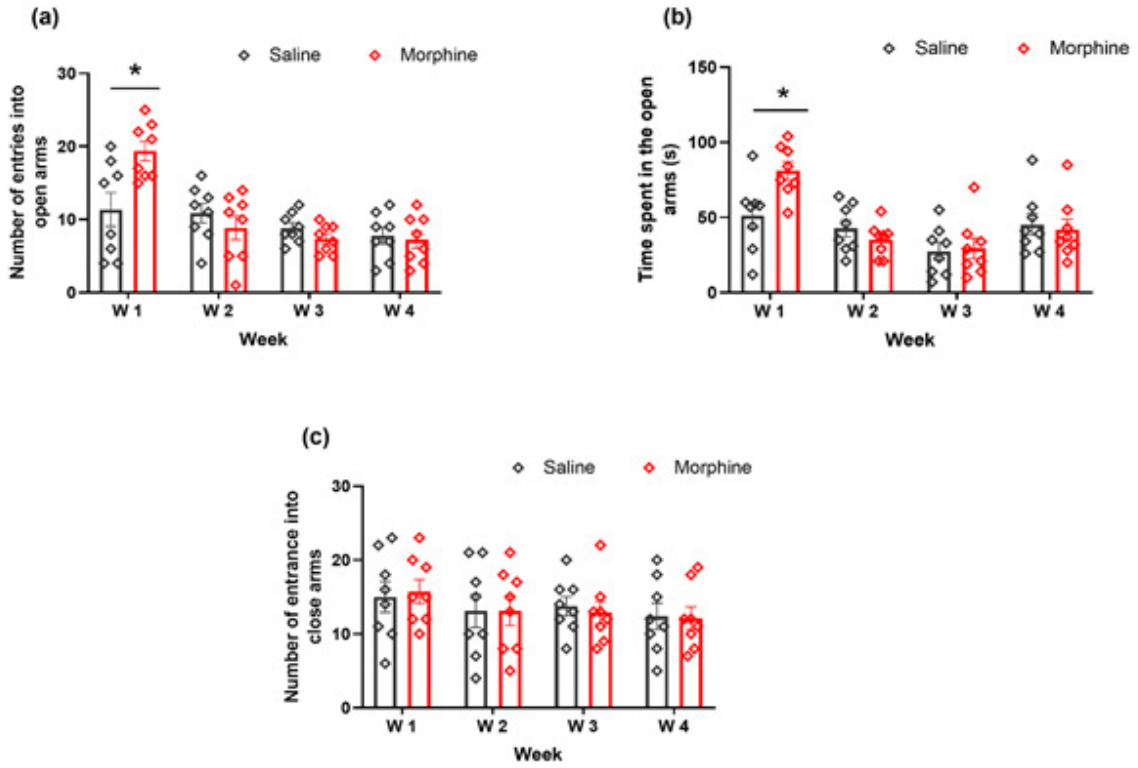


Figure 3. The effects of morphine exposure during adolescence on anxiety-like behavior in the elevated plus maze test

Conclusion

In summary, the importance of these findings should be considered in the context of the importance of adolescence as a sensitive period of brain growth and development affected by environmental factors such as substance abuse. Finally, according to the results of the present study, future studies are needed to clarify the nature of the emotional experience of adolescents by examining receptors, signaling cascades, molecules, and brain structures involved in behavioral and cellular changes after exposure to morphine in adolescents. Ultimately, at the level of human societies, educational systems should pay special attention to teenagers and think of appropriate management programs to meet the psychological needs of this sensitive segment of society.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All experiments on animals complied with the ethical principles of working with laboratory animals approved by the Ethics Committee in Research of Tarbiat Modares University of Medical Sciences with a code of ethics (IR.Modares.REC.1398.052).

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

Authors' contributions

Fatemeh Khani: Conducting experiments, analyzing data, and writing the manuscript. Ali Pourmotabbed: Edited the manuscript and consulted during the research. Hossein Azizi: Designed, supervised, and guided during the implementation of the research and final review of the manuscript.

Funding

This article is financially supported by the Faculty of Medical Sciences of Tarbiat Modares University.

Acknowledgments

The presenters are grateful to the Faculty of Medical Sciences of Tarbiat Modares University and the Faculty of Medicine of Kermanshah University of Medical Sciences.

Conflict of interest

The authors of this article have no conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۱۱۰-۹۸
مقاله پژوهشی

اثرات تزریق حاد مرفین در دوره نوجوانی بر فعالیت حرکتی و رفتار شبه اضطرابی در موش‌های صحرایی

فاطمه خانی[۱]، علی پورمتعبد[۲]، حسین عزیزی[۱*]

۱. گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲. گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۲۶
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۰/۲۰
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۸

واژه‌های کلیدی
رفتار شبه اضطرابی
مرفین
مواجهه حاد
نوجوانی

نویسنده مسئول
حسین عزیزی، گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
ایمیل: Azizih@modares.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.98

چکیده

مقدمه: نوجوانی یک دوره حساس تکاملی برای فرآیندهای رشد عصبی است. قرار گرفتن در معرض مواد افیونی در نوجوانی می‌تواند توانایی‌های شناختی را از طریق تغییرات پایدار در ساختار و عملکرد مغز تحت تاثیر قرار دهد. مطالعه حاضر به منظور تکمیل نتایج مطالعات قبلی (مواجهه مزمن و تحت مزمن با مرفین نوجوانی) با ارزیابی اثرات قرار گرفتن حاد در معرض مرفین در دوره نوجوانی بر فعالیت حرکتی و رفتار شبه اضطرابی در موش‌های صحرایی طراحی شد.

روش کار: موش‌های صحرایی نر نوجوان نژاد ویستار به دو گروه دریافت‌کننده مرفین و سالین تقسیم شدند. حیوانات گروه مرفین در روز ۳۱ پس از تولد، ۲/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم مرفین دو بار دریافت کردند. بعد از یک هفته از تزریق مرفین آزمون‌های رفتاری میدان باز (Open field test) و ماز بعلاوه مرتفع (Elevated plus maze) در طی چهار هفته در روزهای مشخصی تا دوره بزرگسالی بر روی حیوانات انجام شد.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد تفاوت معناداری در فعالیت حرکتی حیوانات بین گروه‌های سالین و مرفین وجود ندارد. همچنین مواجهه حاد با مرفین در دوره نوجوانی منجر شد تا پروفایل رفتاری ضد اضطرابی تا هفته اول بعد از تزریق مرفین مشاهده شود و این اثرات تا بزرگسالی ماندگار نبودند.

نتیجه‌گیری: بلوغ سیستم عصبی می‌تواند تحت تأثیر سوء مصرف مواد در دوران رشد نوجوانی قرار گیرد و این اثرات ممکن است منجر به تغییرات رفتاری کوتاه مدت شود. مواجهه حاد با مرفین در دوره نوجوانی، اثرات ماندگاری بر تغییر مشخصات رفتاری شبه اضطرابی تا بزرگسالی نداشت.

مقدمه

نوجوانی دوره حساس تکاملی، در گذر از کودکی به بزرگسالی است. در این دوره پلاستیسیتی نورونی دینامیک و گسترده‌ای در سیستم عصبی مرکزی اتفاق می‌افتد. این تغییرات با هدف ایجاد استقلال فردی و افزایش ظرفیت شناختی است. در دوره نوجوانی تغییرات نوروشیمیایی قابل توجهی نیز در مغز اتفاق می‌افتد. برای مثال سیستم دوپامینرژیک مغز به شکل اساسی بازسازمان‌دهی شده که ممکن است این امر با یادگیری ارتباطی و رفتارهای انگیزشی مرتبط باشد (۱). علاوه بر این بیان گیرنده‌های دوپامینی در دوره نوجوانی در مناطق قشری و تحت قشری به بالاترین میزان خود می‌رسد. همچنین، فعالیت بالای سیستم لیمبیک در دوره نوجوانی به صورت کامل توسط مکانیسم‌های قشری بالاتر کنترل نمی‌شود. این مسیرهای رشد متفاوت در بلوغ نواحی مختلف مغز ممکن است منجر به افزایش رفتارهای خطرآفرین

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

در نوجوانان و مشارکت آنها در رفتارهای اعتیادآور شود (۲). به دلیل تفاوت‌های فیزیولوژیکی و رفتاری که در نوجوانان نسبت به بزرگسالان وجود دارد، احتمال شروع مصرف مواد مخدر در این دوره بیشتر می‌باشد. همچنین مطالعات گوناگونی نشان داده‌اند که مصرف مواد (حتی به مدت محدودی) در این دوره می‌تواند اثرات ماندگاری در طول زندگی فرد داشته باشد. برای مثال مطالعاتی که روی مدل‌های حیوانی انجام شده است نشان داده‌اند مواجهه با موادی چون الکل، نیکوتین، اوپیوئیدها، کانابینوئیدها، کوکائین و مت‌آمفتامین می‌توانند اثرات ماندگار عصبی و رفتاری داشته باشند؛ به ویژه این اثرات ماندگار در مناطقی از مغز مثل نواحی مزولیمبیک که در دوره نوجوانی در حال تکامل هستند، بیشتر مشاهده می‌شود (۳). در نهایت می‌توان گفت که قرارگیری در معرض داروها در دوره‌های مختلف رشد می‌تواند تغییرات ماندگاری در ساختار و عملکرد مغز ایجاد نماید ولی باید توجه داشت که سیستم‌های مغزی بالغ قادر به جبران تغییرات سیناپسی ناشی از داروها می‌باشند در حالی که سیستم‌های مغزی در حال تکامل ممکن است با جمع‌آوری این تغییرات باعث ایجاد یک رخداد پایدار در پاسخ سلولی شوند (۴، ۵). تغییرات ناهنجار بالقوه ناشی از مصرف داروها در طول دوره‌های مختلف زندگی از جمله نوجوانی وابسته به دوز و نوع داروها بوده و پیامد نهایی آنها، تخریب ساختار و عملکرد طبیعی مغز است که می‌تواند تا بزرگسالی ادامه پیدا کند (۶، ۷). در انسان، تجربه استفاده نامتعارف مواد در دوره نوجوانی خطر ابتلا به اختلالات روانی و اعتیاد در بزرگسالی را افزایش می‌دهد همان‌گونه که گفته شد استفاده طولانی‌مدت از اپیوئیدها در دوره نوجوانی که مرحله تکامل سیستم عصبی است سبب بروز تغییرات طولانی‌مدت متعددی در مغز می‌شود و در زمینه اثرات طولانی‌مدت مواجهه با مرفین در دوره نوجوانی گزارش‌های محدودی وجود دارد. با توجه به این که اثرات مرفین به عنوان یک اپیوئید قوی بر حافظه و یادگیری تاکنون در دوره بزرگسالی بررسی شده است و در زمینه اثرات حاد مواجهه با مرفین در دوره نوجوانی بر رفتارهای شبه اضطرابی گزارشات زیادی وجود ندارد. ما در مطالعات قبلی خود به بررسی اثرات مواجهه کوتاه مدت و طولانی مدت با مرفین در دوره نوجوانی بر یادگیری و حافظه با رویکردهای رفتاری و الکتروفیزیولوژی تا دروه بزرگسالی پرداخته‌ایم (۸-۱۰). در این مطالعه نیز قصد داریم اثرات مصرف حاد مرفین در دوره نوجوانی را بر فعالیت حرکتی و رفتارهای شبه اضطرابی از دوره نوجوانی تا دروه بزرگسالی مورد بررسی قرار دهیم.

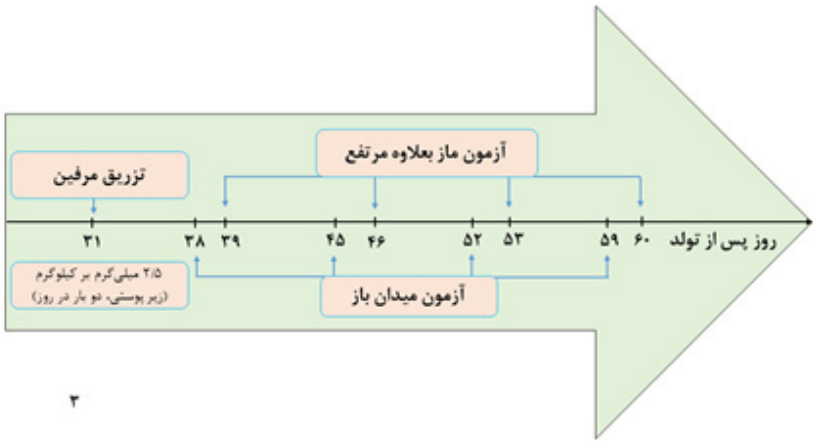
روش کار

حیوانات آزمایشگاهی

در این مطالعه از موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار استفاده شد. حیوانات در شرایط ثابت و سیکل نوری ۱۲ ساعت تاریکی، ۱۲ ساعت روشنایی و با دسترسی آزاد به آب و غذا، در دمای ۲۳±۲ °C نگهداری شدند. همه آزمایش‌ها روی حیوانات با رعایت اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس با کد اخلاق (IR.Modares.REC.1398.052) انجام پذیرفت.

تزریق دارو در دوره نوجوانی

برای بررسی اثرات مصرف مرفین در دوره نوجوانی به حیوانات ۳۰ روزه بر اساس پروتکل زیر در روز ۳۱ پس از تولد (الگوی مرفین حاد) دو مرتبه دوز افزایشی مرفین سولفات با دوز ۲/۵ mg/kg به صورت زیر جلدی تزریق شد. سپس مطالعات رفتاری که شامل اندازه‌گیری فعالیت حرکتی حیوان و رفتار شبه اضطرابی بود از دوره نوجوانی تا دوره بزرگسالی بر روی حیوانات انجام گردید. خط زمانی مربوط به این نوع مواجهه با مرفین و آزمون‌های رفتاری مربوطه در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. خط زمانی آزمایش‌های رفتاری در گروه مواجهه یافته با مرفین با الگوی حاد در دوره نوجوانی

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

در گروه مرفین، موش‌های صحرایی نوجوان در روز ۳۱ پس از تولد دو بار دوز افزایشی مرفین با دوز ۲/۵ mg/kg به صورت زیرجلدی دریافت کردند. بعد از یک هفته آزمون‌های رفتاری شامل آزمون میدان باز (Open field test) و ماز بعلاوه مرتفع (Elevated plus maze) چهار بار در طی چهار هفته در روزهای مشخص در شکل تا دوره بزرگسالی انجام شد

آزمون‌های رفتاری

آزمون جعبه باز

فعالیت حرکتی حیوانات توسط آزمون میدان باز (OFT) مطالعه شد (۱۱). این دستگاه از یک محوطه مربع شکل (۵۰×۵۰ سانتی‌متر) به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و با خطوط مجازی ساخته شده است. کف آن به ۱۳ مربع و به دو قسمت مرکزی و پیرامونی تقسیم شد. موش صحرایی در مرکز ماز قرار داده شد و آزادانه به مدت ۵ دقیقه کاوش کرد. حرکات هر موش صحرایی به طور خودکار توسط یک سیستم ردیابی ویدیویی (نرم‌افزار اتوویژن، نسخه ۹) ردیابی شد. فعالیت حرکتی با اندازه‌گیری مسافت طی شده در مدت ۵ دقیقه اندازه‌گیری شد. همچنین، مدت زمان حضور حیوان در مرکز میدان باز برای نشان دادن رفتار شبه اضطرابی اندازه‌گیری شد. بعد از هر آزمایش، محوطه جعبه باز با محلول اتانول ۷۰ درصد برای هر حیوان تمیز شد. ارزیابی فعالیت حرکتی حیوانات با آزمون میدان باز در روزهای ۳۸، ۴۵، ۵۲ و ۵۹ پس از تولد موش‌های صحرایی در ساعت ۸ صبح انجام شد.

آزمون ماز بعلاوه مرتفع

برای ارزیابی رفتار شبه اضطرابی حیوان از ماز بعلاوه مرتفع استفاده شد. در این آزمون موش‌های صحرایی اجازه یافتند آزادانه دستگاه را که شامل دو بازوی باز (۵۰ × ۱۰سانتی‌متر) و دو بازوی بسته (۴۰ × ۵۰ × ۱۰ سانتی‌متر) با یک اتصال مرکزی (۱۰ × ۱۰ سانتی‌متر) به مدت ۱۰ دقیقه بررسی کنند. زمان صرف شده در بازوهای باز و تعداد ورود به بازوهای باز و بسته اندازه‌گیری شد. نور مناسب به وسیله یک لامپ ۶۰ واتی که از طرف یک بازوی بسته به ماز تابانده می‌شد، تأمین می‌گردید. مشابه آزمایش قبلی، حرکات هر موش به طور خودکار توسط یک سیستم ردیابی ویدیویی (نرم‌افزار اتوویژن، نسخه ۹، Noldus Information Technology، هلند) ردیابی شد. هرگاه حیوان با هر چهار پنجه وارد بازو می‌شد، ورودی درست شمارش می‌شد. رابطه معکوس بین افزایش ورود به بازوی باز و زمان سپری شده در بازوی باز با رفتاری شبه اضطرابی وجود دارد و بالعکس. این آزمون در روزهای ۳۹، ۴۶، ۵۳ و ۶۰ پس از تولد موش‌های صحرایی در ساعت ۸ صبح انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار GraphPad Prism نسخه ۸،۴،۲ برای ویندوز (نرم‌افزار GraphPad، ایالات متحده آمریکا) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری در ابتدا با استفاده از آزمون‌های کولموگروف_اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع انجام شد. در ارزیابی رفتاری، تفاوت بین شاخص‌ها در هفته‌های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (Repeated Measures) و آزمون تعقیبی Tukey انجام شد و مقادیر به صورت میانگین±انحراف معیار از میانگین بیان شدند.

یافته‌ها

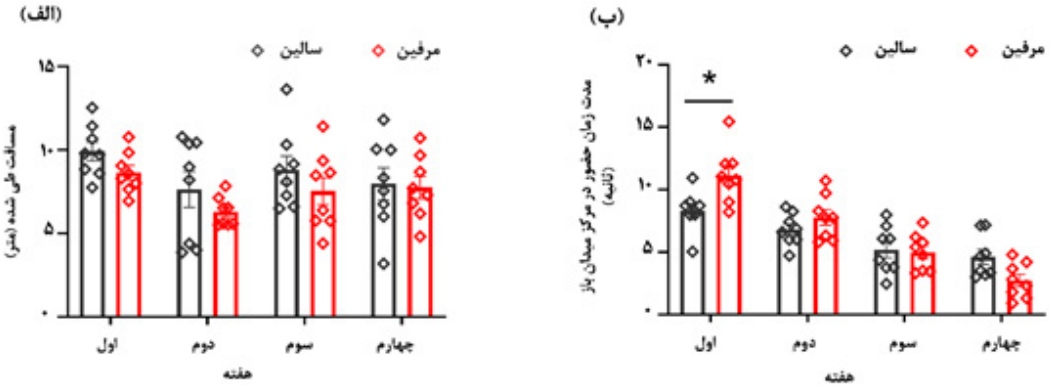
بررسی اثرات مصرف مرفین با الگوی مواجهه حاد در دوره نوجوانی بر فعالیت حرکتی و رفتار شبه اضطرابی در آزمون میدان باز

فعالیت حرکتی حیوانات در آزمون میدان باز با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (Repeated Measures) و آزمون تعقیبی Tukey مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همان‌طور که در شکل ۲الف نشان داده شده است هیچ تفاوت معناداری در میزان مسافت طی شده بین گروه مواجهه‌یافته با الگوی حاد مرفین و گروه سالین در طی چهار هفته وجود نداشت (P>۰/۰۵). این داده‌ها نشان دادند که مصرف حاد مرفین در دوره نوجوانی بر میزان فعالیت حرکتی حیوانات از دوره نوجوانی تا دوره بزرگسالی اثر معنادار ندارد. پارامتر دیگری که در آزمون میدان باز اندازه‌گیری شد، مدت زمان حضور در مرکز میدان باز بود (شکل ۲ب). این شاخص نشان‌دهنده رفتار شبه اضطرابی حیوان می‌باشد که هر چه مدت زمان حضور حیوان در مرکز میدان باز بالاتر باشد نشان‌دهنده اضطراب پایین حیوان می‌باشد. در هفته اول بعد از تزریق مرفین، مدت زمان حضور در مرکز میدان باز در گروه مرفین در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری (P=۰/۰۴۹۹) را نشان داد. ولی در طی هفته‌های بعدی گروه مواجهه‌یافته با مرفین با الگوی حاد در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری از نظر مدت زمان حضور در مرکز میدان باز نداشتند (P>۰/۰۵).

الف: میزان مسافت طی شده در جعبه باز در گروه دریافت‌کننده مرفین با الگوی حاد در مقایسه با گروه سالین تفاوت معناداری را نشان نداد.

ب: موش‌های صحرایی بزرگسالی که در دوره نوجوانی مواجهه حاد با مرفین داشتند مدت زمان بیشتری را در مرکز میدان باز در مقایسه با، گروه سالین سپری کردند. مقادیر به صورت میانگین±انحراف معیار از میانگین بیان شدند. P<۰/۰۵* به عنوان معناداری در مقایسه گروه حاد مرفین با گروه کنترل می‌باشد.

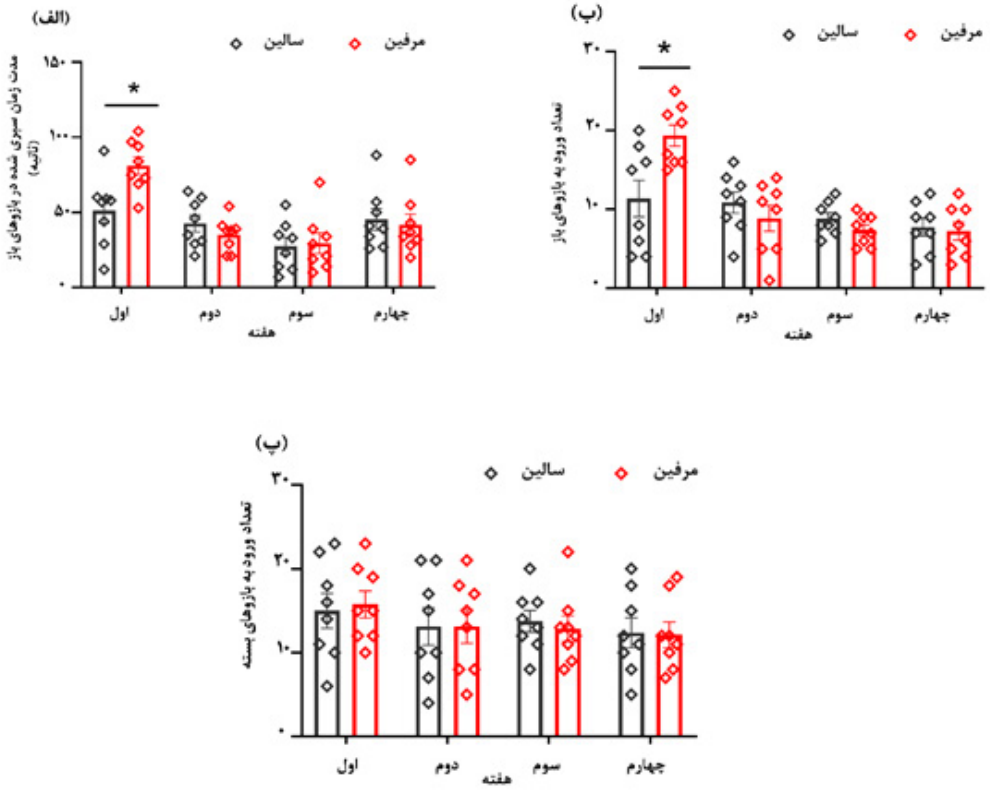
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



شکل ۲. اثرات مصرف مرفین با الگوی مواجهه حاد در دوره نوجوانی بر فعالیت حرکتی و رفتار کاوشگرانه در آزمون میدان باز

بررسی اثرات مصرف مرفین با الگوی مواجهه حاد در دوره نوجوانی بر رفتار شبه اضطرابی در آزمون ماز بعلاوه مرتفع

در این مطالعه جهت سنجش رفتارهای شبه اضطرابی در آزمون ماز بعلاوه مرتفع، سه شاخص مدت زمان سپری شده در بازوهای باز و تعداد ورود به بازوهای باز و بسته به عنوان شاخص‌های رفتار شبه اضطرابی در نظر گرفته شده و با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (Repeated Measures) و آزمون تعقیبی Tukey مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ما با استفاده از این آزمون رفتاری اثرات مصرف مرفین با الگوی حاد در موش‌های صحرایی نوجوان را بر رفتارهای شبه اضطرابی از دوره نوجوانی تا دوره بزرگسالی بررسی کردیم. پس از بررسی معیارهای رفتار شبه اضطرابی در گروه مواجهه‌یافته با مرفین با الگوی حاد دو شاخص مدت زمان سپری شده در بازوهای باز (P=۰/۰۳۶۸) و تعداد ورود به بازوهای باز (P=۰/۰۴۸۳) در طی هفته اول بعد از تزریق دارو در مقایسه با گروه کنترل به صورت معنادار بالا بود ولی در طی هفته‌های بعدی تفاوت معناداری از این نظر بین دو گروه وجود نداشت. (شکل ۳الف و ب). این داده‌ها نشان دادند که گروه مواجهه یافته با مرفین با الگوی حاد در دوره نوجوانی طی هفته اول بعد از تزریق دارو یک الگوی رفتاری ضد اضطرابی را داشته‌اند. همچنین داده‌های شکل ۳پ نشان داد تفاوت معناداری در تعداد ورود به بازوهای بسته در بین دو گروه مرفین و سالین در طی چهار هفته بعد از دریافت مرفین وجود ندارد (P>۰/۰۵).



شکل ۳. اثرات طولانی‌مدت مواجهه حادبا مرفین در دوره نوجوانی بر رفتار شبه اضطرابی در آزمون ماز بعلاوه مرتفع

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

الف و ب: مدت زمان حضور در بازوهای باز و تعداد ورود به بازوهای باز در ماز بعلاوه مرتفع در گروه دریافت‌کننده مرفین با الگوی حاد در مقایسه با گروه سالین افزایش معناداری را در طی هفته اول بعد از تزریق دارو نشان داد. **پ:** تعداد ورود به بازوهای بسته در ماز بعلاوه مرتفع در دو گروه مرفین و سالین تفاوت معناداری با هم نداشتند. مقادیر به صورت میانگین±انحراف معیار از میانگین بیان شدند. $P<۰/۰۵$* به عنوان معناداری در مقایسه گروه حاد مرفین با گروه کنترل می‌باشد.

بحث

در این مطالعه، تأثیر مواجهه حاد با مرفین در دوره حساس نوجوانی بر نیمرخ فعالیت حرکتی و رفتار شبه اضطرابی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه حاضر نشان داد که مواجهه حاد با مرفین در پنجره زمانی نوجوانی می‌تواند منجر به بروز رفتارهای ضد اضطرابی در کوتاه مدت در حیوان شود و این اثرات ضد اضطرابی به مرور زمان از بین رفته و تأثیر ماندگاری بر حفظ این رفتار تا بزرگسالی ندارد. داده‌های آزمون میدان باز نشان داد که استفاده از الگوی مصرفی حاد مرفین در طول دوره رشد نوجوانی بر فعالیت حرکتی حیوان تا بزرگسالی تأثیری نداشت. بنابراین مصرف حاد مرفین در دوره نوجوانی منجر به تغییر در فعالیت حرکتی حیوان تا دوره بزرگسالی نشد. پارامتر دیگری که در آزمون میدان باز اندازه‌گیری شد، مدت زمان حضور در مرکز میدان باز بود که به عنوان شاخصی از رفتار شبه اضطرابی بود. با افزایش مدت زمان حضور حیوان در مرکز میدان باز در گروه مواجهه یافته با الگوی حاد مرفین در طی هفته اول بعد از مواجهه با دارو می‌توان نتیجه گرفت که اضطراب به دنبال مواجهه حاد با مرفین در موش‌های صحرایی نوجوان کاهش داشت ولی این اثر در بروز رفتار ضد اضطرابی با گذشت زمان کاهش یافت. علاوه بر این، از آزمون ماز بعلاوه مرتفع نیز برای ارزیابی رفتار شبه اضطرابی استفاده شد. نتایج نشان داد که مدت زمان سپری شده در بازوهای باز و تعداد ورود به این بازوها در گروه مواجهه یافته با مرفین با الگوی مصرف حاد در طی هفته اول بعد از مواجهه با دارو افزایش یافته است. این نتایج، کاهش قابل‌توجهی در پروفایل‌های رفتاری شبه اضطرابی را در کوتاه مدت بعد از مواجهه با دارو را ارائه می‌دهد. همچنین این افزایش در رفتارهای ضد اضطرابی به دنبال مواجهه حاد با مرفین در دوره نوجوانی به صورت یک الگوی پایدار تا بزرگسالی حفظ نشد.

چندین مطالعه قبلی اثرات طولانی‌مدت قرار گرفتن در معرض داروهای مختلف بر رفتارهای احساسی را بررسی کرده‌اند. نشان داده شده است که قرار گرفتن در معرض انواع مواد مخدر در نوجوانی اثرات متناقض طولانی‌مدتی بر پروفایل‌های رفتاری و عاطفی دارد. به عنوان مثال، برخی از مطالعاتی که اثرات کانابینوئیدها را بر رفتارهای شبه اضطرابی مورد بررسی قرار دادند، نتایج متناقضی را به همراه داشتند. پژوهشگران در سال ۲۰۰۳ نشان دادند که موش‌های بالغی که در دوره نوجوانی در معرض آگونیست‌های گیرنده کانابینوئیدی قرار گرفتند، رفتاری شبه‌اضطرابی در آزمایش ماز بعلاوه مرتفع از خود نشان دادند. در مطالعه دیگری، پاسخ‌های ضد اضطرابی در حیوانات بالغ با الگوی مواجهه با کانابینوئید در دوره نوجوانی در آزمایش میدان باز مشاهده شد (۱۲). Sillivan و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که قرار گرفتن در معرض کوکائین در نوجوانان رفتارهای اضطراب‌مانند را در دوره بزرگسالی کاهش می‌دهد (۱۳). مطابق با مطالعه ما، تجویز مت‌آمفتامین در موش‌های صحرایی نوجوان نیز علائم رفتاری اضطراب‌مانند را در بزرگسالی کاهش داد (۱۴). مطابق با این مطالعات، نتایج ما نشان داد که مواجهه حاد با مرفین در نوجوانی منجر به اثرات ضداضطرابی کوتاه مدت می‌شود.

برخلاف یافته‌های ما، چندین مطالعه گزارش کرده‌اند که مصرف تتراهیدروکانابینول به عنوان آگونیست گیرنده کانابینوئیدی در دوره نوجوانی منجر به افزایش رفتارهای اضطراب‌مانند در بزرگسالی می‌شود که با آزمون میدان باز، آزمون ماز بعلاوه مرتفع و آزمون جعبه روشن_تاریک اندازه‌گیری شده است. علاوه براین، رفتارهای شبه اضطرابی در موش‌های بالغی که در معرض دوزهای بالای آگونیست گیرنده کانابینوئیدی در دوره نوجوانی بودند، بالا بود. همچنین نشان داده شده است که مصرف کوکائین در دوره نوجوانی باعث افزایش ناامیدی و رفتارهای شبه اضطرابی در موش‌های بالغ می‌شود (۱۵).

ساختارهای مغزی و مکانیسم‌های مولکولی که زمینه‌ساز این تغییرات عصبی رفتاری پایدار در نتیجه مواجهه با مرفین در دوره نوجوانی است، به طور کامل شناخته نشده است. بر اساس شواهد موجود، برخی از نواحی مغز مانند آمیگدال و قشر جلوی مغز (PFC) که در کنترل اضطراب نقش مهمی دارند، ممکن است در ایجاد رفتارهای عاطفی دخیل باشند (۱۶). طبق مطالعه‌ای در این زمینه، اثرات طولانی‌مدت مصرف کوکائین در نوجوانی بر رفتارهای احساسی ممکن است با تغییرات گذرا در بیان ژن‌هایی که دندریت‌ها و تشکیل سیناپس را در آمیگدال تنظیم می‌کنند توضیح داده شود (۱۳). علاوه بر این، مصرف مزمن آمفتامین در دوره نوجوانی، انتقالات گاباارژیک را کاهش می‌دهد، که به نوبه خود باعث تغییرات طولانی‌مدت در عملکرد قشر جلوی مغز می‌شود (۱۷). همچنین سیستم دوپامینرژیک در طول تکامل دچار تغییراتی می‌شود و به طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر مصرف

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

مواد مخدر قرار می‌گیرد. فعالیت این سیستم در دوره نوجوانی بالا می‌باشد. همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند که تزریق سیستمیک مرفین دارای اثرات ضد اضطرابی است (۱۸، ۱۹). در مطالعه ما، مصرف مرفین با الگوی حاد در دوره حساس نوجوانی اثرات ضد اضطرابی را تا هفته اول بعد از مواجهه با دارو حفظ کرد.

مطالعات دیگر نشان داده‌اند که دو محور مهم بدن، شامل محور هیپوتالاموس-هیپوفیز- غدد جنسی (HPG) و محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) ممکن است به دنبال مصرف مواد افیونی تغییر کنند. در نتیجه تغییرات در این محورها، شکل‌پذیری عصبی طولانی‌مدت و پایداری در نواحی مختلف مغزی می‌تواند رخ دهد. با توجه به این که تنظیمات مجدد اساسی در هر دو محور HPG و HPA در دوره نوجوانی ایجاد می‌شود (۲۰)، قرار گرفتن در معرض مرفین در این دوره بحرانی ممکن است منجر به اثرات متفاوتی بر پروفایل‌های رفتاری عاطفی مانند اضطراب شود که بر اساس نوع مواجهه با دارو و مدت زمان مواجهه نتایج متفاوتی نیز خواهد داشت.

سوءمصرف مواد در دوره نوجوانی بلوغ مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث تغییرات رفتاری طولانی‌مدت می‌شود (۲۱). می‌توان استدلال کرد که مدارهای مغزی مرتبط با جنبه‌های شناختی مانند یادگیری و حافظه، توجه و انگیزه به دلیل قرار گرفتن در معرض مواد مخدر دچار تغییرات طولانی‌مدت می‌شوند. تاکنون مطالعات کمی در مورد تکامل و سطح عملکرد سیستم افیونی در دوره نوجوانی صورت گرفته است. گزارش شده است که سیستم اپیوئیدی در دوره نوجوانی به طور کامل توسعه نیافته است. مطالعات نشان داده‌اند که گیرنده‌های اپیوئیدی در دوره نوجوانی بیان شده و به سطوح عملکردی قابل قبولی می‌رسند. علاوه بر این، سیستم اپیوئیدی در این دوره حساس دستخوش تغییراتی در موقعیت سلولی و پردازش عملکردی می‌شود. همچنین گزارش شده است که مصرف مرفین مزمن در دوره بلوغ منجر به تغییرات طولانی‌مدت در گیرنده‌های مواد افیونی مو و کاپا می‌شود (۲۲). در مطالعات قبلی به بررسی اثرات مواجهه مزمن با مرفین در نوجوانی بر رفتار شبه اضطرابی تا دوره بزرگسالی پرداخته شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که مواجهه مزمن با مرفین منجر بروز رفتار ضد اضطرابی ماندگار تا بزرگسالی می‌گردد (۹). در حالی که بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر این رفتار ضد اضطرابی به دنبال مواجهه حاد با مرفین در دوره نوجوانی اثرات کوتاه مدت داشته و این رفتار ضد اضطرابی تا بزرگسالی حفظ نمی‌شود. بنابراین، یکی از توضیحات برای این نوع الگوهای رفتاری مشاهده شده در این مطالعه، دوز مرفین و مدت زمان مواجهه با مرفین در دوره نوجوانی و اثرات تعدیلی که بر بیان گیرنده‌های مواد افیونی در دوره نوجوانی می‌گذارند، باشد. تغییرات ناهنجار بالقوه ناشی از مصرف داروها در طول دوره‌های مختلف زندگی از جمله نوجوانی وابسته به دوز و نوع داروها بوده و پیامد نهایی آنها، تخریب ساختار و عملکرد طبیعی مغز است که می‌تواند تا بزرگسالی ادامه پیدا کند.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، اهمیت این یافته‌ها را باید در زمینه اهمیت دوره نوجوانی به عنوان یک دوره حساس رشد و تکامل مغز که تحت تأثیر عوامل محیطی مانند سوءمصرف مواد قرار می‌گیرد، مورد توجه قرار داد. این مطالعه نشان داد مواجهه حاد با مرفین در دوره نوجوانی اثرات کوتاه مدتی در بروز رفتارهای ضد اضطرابی دارد. بنابراین مواد مخدر در دوره نوجوانی می‌تواند تأثیر بالقوه‌ای بر شبکه‌های عصبی و ارتباطات آنها داشته باشد و منجر به تغییر در عملکرد مغز و بروز حالت‌های هیجانی مختلف مانند رفتارهای اضطرابی و ضد اضطرابی شود. به طور کلی می‌توان بیان نمود که نظام‌های آموزشی جوامع بشری باید به نوجوانان توجه ویژه‌ای داشته باشند و برای رفع نیازهای روانی این قشر حساس جامعه برنامه‌های مدیریتی مناسبی اندیشیده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

همه آزمایش‌ها روی حیوانات با رعایت اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه تربیت مدرس با کد اخلاق (IR.Modares.REC.1398.052) انجام پذیرفت.

مشارکت نویسندگان

فاطمه خانی: انجام آزمایش‌ها، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله. علی پورمتعبد: ویرایش مقاله و مشاوره حین اجرای پژوهش. حسین عزیزی: طراحی، نظارت و راهنمایی حین اجرای پژوهش و بررسی و بازبینی نهایی مقاله

منابع مالی

این مقاله با حمایت مالی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس صورت پذیرفته است.

تشکر و قدردانی

مجریان از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس و دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه کمال تشکر را دارند.

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

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله تعارض در منافع ندارند.

References

1. Wahlstrom D, Collins P, White T, Luciana M. Developmental changes in dopamine neurotransmission in adolescence: Behavioral implications and issues in assessment. *Brain and Cognition*. 2010;72(1):146-159.

2. Salmanzadeh H, Ahmadi-Soleimani SM, Pachenari N, Azadi M, Halliwell RF, Rubino T, et al. Adolescent drug exposure: A review of evidence for the development of persistent changes in brain function. *Brain Research Bulletin*. 2020;156:105-117.

3. Spear LP. Consequences of adolescent use of alcohol and other drugs: Studies using rodent models. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2016;70:228-243.

4. Andersen SL. Trajectories of brain development: Point of vulnerability or window of opportunity?. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2003;27(1-2):3-18.

5. Khani F, Radahmadi M, Alaei H. The protective effects of crocin on input-output functions and long-term potentiation of hippocampal CA1 area in rats exposed to chronic social isolated stress. *Basic and Clinical Neuroscience*. 2022;13(2):165-174.

6. Stanwood GD, Levitt P. Drug exposure early in life: Functional repercussions of changing neuropharmacology during sensitive periods of brain development. *Current Opinion in Pharmacology*. 2004;4(1):65-71.

7. Khani F, Pourmotabbed A, Hosseinmardi N, Alaee E, Fathollahi Y, Azizi H. Acute adolescent morphine exposure improves dark avoidance memory and enhances long-term potentiation of ventral hippocampal CA1 during adulthood in rats. *Addiction Biology*. 2023;28(8):e13308.

8. Khani F, Pourmotabbed A, Hosseinmardi N, Nedaei SE, Fathollahi Y, Azizi H. Impairment of spatial memory and dorsal hippocampal synaptic plasticity in adulthood due to adolescent morphine exposure. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2022;116:110532.

9. Khani F, Pourmotabbed A, Hosseinmardi N, Nedaei SE, Fathollahi Y, Azizi H. Development of anxiety-like behaviors during adolescence: Persistent effects of adolescent morphine exposure in male rats. *Developmental Psychobiology*. 2022;64(7):e22315.

10. Khani F, Pourmotabbed A, Veisi M, Hosseinmardi N, Fathollahi Y, Azizi H. Adolescent morphine exposure impairs dark avoidance memory and synaptic potentiation of ventral hippocampal CA1 during adulthood in rats. *Life Sciences*. 2022:121344.

11. Radahmadi M, Alaei H. The impact of crocin and chronic isolation stress on passive avoidance memory and brain electrical activity in male rats. *Physiology and Pharmacology*. 2022;26(4):412-423.

12. Wegener N, Koch M. Behavioural disturbances and altered Fos protein expression in adult rats after chronic pubertal cannabinoid treatment. *Brain Research*. 2009;1253:81-91.

13. Sillivan SE, Black YD, Naydenov AV, Vassoler FR, Hanlin RP, Konradi C. Binge cocaine administration in adolescent rats affects amygdalar gene expression patterns and alters anxiety-related behavior in adulthood. *Biological Psychiatry*. 2011;70(6):583-592.

14. Buck JM, Morris AS, Weber SJ, Raber J, Siegel JA. Effects of adolescent methamphetamine and nicotine exposure on behavioral performance and MAP-2 immunoreactivity in the nucleus accumbens of adolescent mice. *Behavioural Brain Research*. 2017;323:78-85.

15. Zhu W, Mao Z, Zhu C, Li M, Cao C, Guan Y, et al. Adolescent exposure to cocaine increases anxiety-like behavior and induces morphologic and neurochemical changes in the hippocampus of adult rats. *Neuroscience*. 2016;313:174-183.

16. Akwa Y, Purdy RH, Koob GF, Britton KT. The amygda-

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

la mediates the anxiolytic-like effect of the neurosteroid allopregnanolone in rat. *Behavioural Brain Research*. 1999;106(1-2):119-125.

17. Kang S, Paul K, Hankosky E, Cox C, Gulley J. D1 receptor-mediated inhibition of medial prefrontal cortex neurons is disrupted in adult rats exposed to amphetamine in adolescence. *Neuroscience*. 2016;324:40-49.

18. Zarrindast MR, Rostami P, Zarei M, Roohbakhsh A. Intracerebroventricular effects of histaminergic agents on morphine-induced anxiolysis in the elevated plus-maze in rats. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*. 2005;97(5):276-281.

19. Koks S, Soosaar A, Voikar V, Bourin M, Vasar E. BOC-CCK-4, CCKBreceptor agonist, antagonizes anxiolytic-like action of morphine in elevated plus-maze. *Neuropeptides*. 1999;33(1):63-69.

20. Vassoler FM, Johnson-Collins NL, Carini LM, Byrnes EM. Next generation effects of female adolescent morphine exposure: Sex-specific alterations in response to acute morphine emerge before puberty. *Behavioural Pharmacology*. 2014;25(2):173-181.

21. Schwarz JM, Bilbo SD. Adolescent morphine exposure affects long-term microglial function and later-life relapse liability in a model of addiction. *Journal of Neuroscience*. 2013;33(3):961-971.

22. Byrnes EM. Chronic morphine exposure during puberty induces long-lasting changes in opioid-related mRNA expression in the mediobasal hypothalamus. Brain Research. 2008;1190:186-192.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 111-123

Investigating the expression of N-methyl-D-aspartate receptors and cognitive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A comparative study

Sajad Haghshenas[1,2], Mohammad Reza Zarrindast[3*], Mohammad Nasehi[4], Peyman Hassani Abharian[1], Solmaz Khalifeh[4]

1. Department of Neuroscience, Institute of Cognitive Sciences Studies, Tehran, Iran
2. Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
3. Department of Pharmacology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Neuroscience Research Center, Amir-Al Momenin Hospital, Azad University of Medical Science, Tehran, Iran

Recieved: 22 Dec. 2023
Revised: 4 Jan. 2024
Accepted: 8 Jan. 2024

Keywords
Cognitive function
N-methyl-D-aspartate receptor
NR1
NR2
Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Corresponding author
Mohammad Reza Zarrindast, Department of Pharmacology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email: Zarinmr@ams.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.111

Abstract

Introduction: Clinical, genetic, and animal model studies have shown that N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors may play an active role in the occurrence of many neurological and mental disorders. A deficiency of NMDA receptors leads to disturbances in concentration and impulsive behavior. The present study measured the expression level of NR1 and NR2 proteins, which are the primary subunits of NMDA receptors.

Methods: First, the K-SADS test and Raven IQ test were taken, and then 70 subjects were included in the study in two groups: people with hyperactivity (50 people) and their peers in the control group (20 people). The IVA-2 test was performed, and blood samples were taken from both groups. Expression of NR1 and NR2 subunits was calculated using the western blotting method.

Results: The results revealed that the concentration of NR1 and NR2 proteins in the blood of people with hyperactivity is significantly lower than that of their peers in the control group. According to the concentration performance scores in the IVA-2 test, which showed a decrease in concentration performance in the experimental group compared to the control group, the lower concentration of NR1 and NR2 subunits can cause a decrease in performance attention and reduce cognitive symptoms.

Conclusion: This significant difference obtained in the results of this study shows the effectiveness of the expression of NR1 and NR2 subunits in NMDA receptors, and finally, the glutamatergic system in attention deficit hyperactivity disorder, its severity, and related cognitive symptoms. Indicatively, it can ultimately lead to the redefinition of the drug route and the creation of rehabilitation treatment protocols for this disorder.

Citation: Haghshenas S, Zarrindast MR, Nasehi M, Hassani Abharian P, Khalifeh S. Investigating the expression of N-methyl-D-aspartate receptors and cognitive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A comparative study. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):111-123.

Extended Abstract

Introduction

N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors hold profound importance in shaping an individual's mental and physical health. These receptors, forming heterotetrametric complexes, play a pivotal role in synaptic plasticity, learning, and memory. Dysfunction in NMDA receptors has been associated with a spectrum of neurological and psychiatric disorders, including Alzheimer's disease, schizophrenia, depression, and Attention-Deficit Hyperactivity

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

Disorder (ADHD). The intricate regulatory mechanisms of these receptors, involving subunit diversity, allow for fine-tuning of synaptic transmission. Therapeutically, drugs targeting NMDA receptors, such as ketamine for depression, underscore their crucial role in mental health. Ongoing research explores their involvement in physical health, with potential implications for conditions like ADHD. Understanding and modulating NMDA receptor function emerge as critical endeavors for promoting comprehensive well-being, highlighting the intricate interplay between molecular processes and overall health outcomes.

In this context, the present research aims to unravel the specific interplay between NMDA receptor subunits NR1 and NR2 and ADHD. It aims to elucidate the potential role of NR1 and NR2 receptors in the pathophysiology of ADHD and contribute valuable insights that may pave the way for more targeted therapeutic interventions in ADHD and potentially other neuropsychiatric disorders.

Methods

The study involved 70 male participants aged 6 to 15 years, comprising 50 individuals diagnosed with mixed ADHD and 20 age-matched healthy controls. Participants meeting DSM-IV criteria for mixed ADHD were recruited from the rehabilitation clinics in Tehran, Iran. Inclusion criteria specified ages between 6 and 15 years. Exclusively male participants were selected to minimize potential gender-related confounding factors. Additionally, individuals with a history of neurological or neuropsychological problems and severe physical illness were excluded from the research. Healthy controls were recruited through advertisements targeting children in some schools, screened, and matched for age and gender.

ADHD participants underwent a comprehensive diagnostic assessment conducted by an expert clinician involving pre-assessment questionnaires, semi-structured interviews aligned with DSM-5 criteria, and administration of the K-SADS-PL and IVA2 tests for enhanced diagnostic validity. The K-SADS-PL screening interview focused on ADHD symptoms, with responses rated on a scale. The IVA2 assessed attention and impulsivity through responses to auditory and visual stimuli and total attention quotient. Blood samples drawn without specific timing or fasting requirements were collected from both study and control groups, processed, and stored at -80°C. Serum samples were later used to quantify NR1 and NR2 receptor expression through western blotting, with fluorescence visualization and computer-assisted analysis software for relative abundance determination. All analyses were performed using SPSS software version 26.

Results

The investigation revealed noteworthy distinctions in the mean expression levels of NR1 and NR2 receptors between the experimental group (ADHD) and the healthy control group. Specifically, the mean expression of NR1 receptors in the ADHD group was found to be 97.7, significantly lower than the corresponding mean expression of 124.25 observed in the healthy control group, as indicated by the p-value of $P<0.00001$, denoting statistical significance at $P<0.05$. Similarly, the mean expression of NR2 receptors in the ADHD group, quantified at 154.6, demonstrated a significant variance from the mean expression of 173.25 in the healthy control group, corroborated by a p-value of $P<.00001$, thereby establishing statistical significance at $P<0.05$. These findings underscore the substantial disparities in the expression profiles of NMDA glutamate receptors in individuals with ADHD compared to their neurotypical counterparts, providing valuable insights into the molecular underpinnings of this neurodevelopmental disorder. The decrease in the expression of these proteins in the ADHD group causes a decrease in cognitive symptoms, including attention quo-

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

tient, in this group compared to healthy people.

Conclusion

The current study revealed a significant link between ADHD and abnormal expression of NMDA glutamate receptors, particularly the NR1 and NR2 subunits, in the blood plasma of individuals with ADHD compared to healthy controls. This suggests a potential role for NMDA receptors in ADHD's pathophysiology, implying that impaired NMDA receptor function may contribute to the disorder's development. Dysfunctional NMDA receptors can impact dopamine and epinephrine levels in the brain, influencing ADHD symptoms. Notably, disruptions in NMDA receptors can lead to excessive and insufficient dopamine levels, contributing to hyperactivity, impulsivity, attention regulation difficulties, motivation, and focus issues. The findings highlight the need for a more comprehensive understanding of ADHD's neurobiological foundations and suggest potential therapeutic avenues targeting NMDA receptor function. Additionally, the study contributes to personalized medicine in ADHD and has broader implications for understanding brain function in neuropsychiatric disorders influenced by glutamatergic signalling, offering insights that deepen our comprehension of ADHD, provide therapeutic potential, and contribute to a broader understanding of brain function in neuropsychiatric contexts.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is extracted from the PhD dissertation with the approval ID IR.IUMS.REC.1398.1328. The research demonstrates adherence to ethical principles by ensuring adequate information provision, obtaining consent from participants, and upholding the principle of confidentiality concerning participants' information. Only researchers were allowed to access the data, and all digital files were password-protected. All efforts were made to minimize any possible harm to the participants. The research protocol was designed to eliminate any physical, psychological, or emotional harm. Participants were not exposed to any additional stress or discomfort during the study. The research process allowed participants the freedom to withdraw from the study at any point, respecting their autonomy and commitment to ethical research practices.

Authors' contributions

In this research, Mohammad Reza Zarrindast contributed to developing the initial idea and assisted with designing the study method and defining the hypothesis. Peyman Hassani Abharian assisted with diagnostic tests for cognitive features. Solmaz Khalifeh supervised the western blotting method, and Mohammad Nasehi contributed to the scientific discussion on data interpretation, and source support, and editing of the final draft.

Funding

The research was conducted without external financial support or funding. The first author provided all financial costs.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to all the participants and people who facilitated the implementation of this research.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted without any relationships that could potentially create a conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۱۲۳-۱۱۱
مقاله پژوهشی

بررسی بیان گیرنده NMDA و عملکردهای شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی: مطالعه تحلیلی مقایسه‌ای

سجاد حق‌شناس[۲،۱]، محمدرضا زرین‌دست[۳*]، محمد ناصحی[۴]، پیمان حسنی ابهریان[۱]، سولماز خلیفه[۴]

۱. دپارتمان علوم اعصاب، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
۲. دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دپارتمان فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران
۴. مرکز تحقیقات علوم اعصاب، بیمارستان امیرالمومنین، دانشگاه آزاد پزشکی، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۱
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۸

واژه‌های کلیدی
عملکرد شناختی
گیرنده NMDA
NR1
NR2
اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی

نویسنده مسئول
محمدرضا زرین‌دست، دپارتمان فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران
ایمیل: Azizih@modares.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.25.4.111

چکیده

مقدمه: یافته‌های مطالعات بالینی، ژنتیکی و مدل حیوانی نشان داده‌اند که گیرنده‌های N-methyl-D-as- (NMDA) partate) ممکن است نقش فعالی در بروز بسیاری از اختلالات اعصاب و روان داشته باشند و نقص درگیرنده‌های NMDA منجر به اختلال در تمرکز و بروز رفتارهای تکانشگری می‌شود. سطح بیان پروتئین‌های NR1 و NR2 که از زیرواحدهای اصلی گیرنده‌های NMDA می‌باشند در این مطالعه مورد سنجش قرار گرفت.

روش کار: ابتدا آزمون K-SADS و تست هوش ریون گرفته شد، سپس آزمودنی‌ها در تعداد ۷۰ نفر در دو گروه افراد مبتلا به بیش‌فعالی (۵۰ نفر) با همسالان خود در گروه کنترل (۲۰ نفر) وارد مطالعه شدند. تست IVA-2 انجام گرفت و از هر دو گروه، نمونه خونی گرفته و با استفاده از روش وسترن‌بلاتینگ، بیان زیرواحدهای NR1 و NR2 محاسبه گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند، غلظت پروتئین‌های NR1 و NR2 در خون افراد دارای بیش‌فعالی به مقدار قابل توجه‌ای کمتر از همسالان خود در گروه کنترل می‌باشد. با توجه به نمرات بهره تمرکزی در تست IVA-2 که نشان‌دهنده کاهش بهره تمرکزی در افراد گروه آزمایش به نسبت گروه کنترل بود پس مشخص می‌کند که غلظت پایین‌تر زیرواحدهای NR1 و NR2 می‌تواند باعث کاهش بهره تمرکزی و نیز کاهش زیرواحدهای شناختی باشد.

نتیجه‌گیری: این اختلاف معنادار در نتایج این مطالعه، اثربخشی بیان زیرواحدهای NR1 و NR2 در گیرنده‌های NMDA و در نهایت سیستم گلوتاماترژیک را در اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی، شدت آن و علایم شناختی مرتبط با آن، مشخص می‌کند که در نهایت می‌تواند منجر به تبیین مجدد مسیر دارویی و ایجاد پروتکل‌های درمان توان‌بخشی در این اختلال گردد.

مقدمه

گیرنده‌های NMDA از نظر ساختار از انواع گیرنده‌های هتروتترامتری و یکی از انواع اصلی گیرنده‌های گلوتامات می‌باشند که از دو زیرواحد اصلی NR1 و NR2 تشکیل شده‌اند (۱). این گیرنده‌ها از چهار بخش اصلی تشکیل می‌شوند: بخش نخستین، بخش متصل‌کننده آگونیست که به لیگاندهای گیرنده متصل می‌شود، بخش تراکم غشایی که بخش پایانی کربوکسیلی که در قسمت پایانی گیرنده قرار دارد و شامل بخش‌های اتصال پروتئین_پروتئین است (۱، ۲). هر کدام از این بخش‌ها نقش خاصی در عملکرد کلی گیرنده ایفا می‌کنند (۲). این اتصال‌ها به گیرنده این امکان را می‌دهند که با سایر پروتئین‌ها و مسیرهای سیگنال‌دهی در داخل سلول متصل شوند. اتصال همزمان به گلیسین و گلوتامات برای فعال‌سازی گیرنده و باز شدن کانال ضروری می‌باشد (۲). از لحاظ عملکردی گیرنده‌های NMDA نقش بسیار حیاتی در

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

انعطاف‌پذیری سیناپسی، یادگیری و حافظه، همچنین در فیزیوپاتولوژی اختلالات عصبی و روان‌پزشکی ایفا می‌کنند (۲). Hansen و همکاران نقش این گیرنده‌ها در ایجاد تقویت پتانسیل بلندمدت (LTP) را بررسی کرده و یک مدل از انعطاف‌پذیری سیناپسی پیشنهاد داده‌اند که در آن فعال‌سازی گیرنده‌های NMDA منجر به ورود یون کلسیم و فعال‌سازی مسیرهای سیگنال‌دهی داخلی می‌شود که ارتباطات سیناپسی را تقویت می‌کنند (۳). تنوع زیاد زیرواحدهای گیرنده‌های NMDA امکان تنظیم دقیق انتقال سیناپسی را فراهم می‌کند و در نتیجه نقص گیرنده‌های NMDA در ایجاد اختلالات عصبی و روان‌پزشکی اهمیت دارد (۴). ارتباط بین نقص گیرنده‌های NMDA و وضعیت شناختی در برخی اختلالات روان‌پزشکی به خوبی ثابت شده است. مطالعه Liu و همکاران نشان داد که نقص گیرنده‌های NMDA ممکن است در شیوع اختلال شناختی در بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر مهم باشد (۵). همچنین، در مطالعه دیگری از Coyle و همکاران ارتباط بین نقص عملکرد گیرنده‌های NMDA، به خصوص کاهش فعالیت زیرواحد NR2A و رشد نقص‌های شناختی مشاهده شده در اسکیزوفرنی را تأیید کرد (۶). علاوه بر این، نقص این گیرنده‌ها ممکن است نقشی مهمی در بروز و شدت افسردگی ایفا کند (۷). Sanacora و همکاران گزارش داده‌اند که مصرف کتامین، یک مهارکننده غیر رقابتی گیرنده NMDA، تأثیرات ضدافسردگی سریع و قابل‌توجهی در بیماران مبتلا به افسردگی مقاوم به درمان داشته است (۸). به همین دلیل، چندین داروی درمانی که با گیرنده NMDA ارتباط دارند، برای درمان اختلالات افسردگی ساخته شده است. Dang و همکاران یک مرور جامع از داروهای نوین و عملکرد آنها در تنظیم سیستم گلوتاماتیک برای درمان افسردگی را تنظیم کردند (۹). نکته دیگر این است که گیرنده‌های NMDA به فاکتورهای اصلی اختلالات نقص‌توجه و بیش‌فعالی ((ADHD) Attention Deficit Hyperactivity Disorder) مرتبط شده‌اند (۱۰). هرچند مکانیسم‌های دقیق هنوز کاملاً درک نشده‌اند اما مطالعات نشان می‌دهند که نقص در عملکرد گیرنده‌های NMDA ممکن است نقشی مهم در علائم مشاهده شده در این اختلالات داشته باشد (۱۰) که ممکن است به علت انعطاف‌پذیری سیناپسی ناکافی باشد که بر عملکرد صحیح گیرنده‌های NMDA اثر دارد (۱۰). پژوهش‌های متعددی در خصوص نقش گیرنده‌های NMDA در اختلالات نقص‌توجه و بیش‌فعالی از نگاه ژنتیک وجود دارد ولی بررسی‌های بیشتری لازم است تا نقش خاص آنها به طور کامل درک شود و درمان‌های هدفمندتری ارایه گردد (۹، ۱۰).

از دیدگاه فارماکولوژیک، آنتاگونیست‌های گیرنده NMDA مانند کتامین و فنسیکلیدین (PCP) به عنوان مخدرها استفاده شده‌اند و همان‌طور که قبلاً اشاره شد، اثرات درمانی بالقوه‌ای در درمان اختلال افسردگی، اختلالات عاطفی و عصبی دیگر دارند (۱۱). به عنوان مثال، Duman و Li اثر آنتاگونیست‌های انتخابی NR2B مانند MK-0657 و CP-101، 606 را بررسی کردند و پتانسیل درمانی آن را برای اختلال افسردگی ثابت کردند (۱۲). علاوه بر این، مطالعات پیش‌دارویی همچون مطالعه انجام شده توسط Large نشان داد که آنتاگونیست‌های انتخابی نسبت به زیرواحد NR2B گیرنده NMDA، مانند آیفنپرودیل و Ro25-6981، اثرات شبیه به آنتی‌سایکوتیک در مدل‌های حیوانی اسکیزوفرنی دارند (۱۳). با این حال، شواهدی که به طور پایدار نشان‌دهنده تفاوت‌های در کل سطوح گیرنده‌های NR1 و NR2 بین افراد مبتلا به اسکیزوفرنیا و افراد بدون این اختلال است، وجود ندارد (۱۳) علاوه بر آنها، آنتاگونیست‌های انتخابی NR2A به عنوان یک درمان بالقوه برای بیماری آلزایمر پیشنهاد شده‌اند (۱۴) به عنوان مثال، دی-سایکلوسرین، یک آگونیست گیرنده NMDA نشان داده شده است که یادگیری و حافظه را بهبود می‌بخشد و ممکن است اثرات درمانی برای درمان نقص‌های شناختی در اختلالاتی چون بیماری آلزایمر داشته باشد (۱۵).

شواهد روزافزون وجود چنین رابطه‌ای را در اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی هم پیشنهاد داده‌اند. در واقع فرضیه دوپامین بر این مبنا ارایه شده است که هر دو سیستم دوپامین و گلوتامات در اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی نقش دارند. به طور خاص، این فرضیه در اختلال ADHD پیشنهاد می‌دهد که ناهنجاری در عملکرد و میزان انتقال‌دهنده عصبی دوپامین در بروز و شدت این اختلال نقش مهمی را بازی می‌کند (۱۶). این فرضیه بر پایه‌ای مطالعاتی ساخته شده که ثابت کرده است که تجویز داروهای محرکی که سطح دوپامین را افزایش می‌دهند، در درمان علائم این اختلال مؤثر هستند (۱۶). در ضمن مطالعات ژنتیک، ارتباطاتی بین آغاز و شدت علائم ADHD و همچنین تعداد و عملکرد گیرنده‌های گلوتامات را نشان‌داده‌اند (۱، ۵). به همین ترتیب، مطالعات دیگر ثابت کرده‌اند که ضعف در عملکرد گیرنده‌های گلوتامات می‌تواند به نقص در سیستم‌های دوپامینی و به علائمی چون افسردگی، اضطراب، مشکل در تمرکز و اختلال حافظه منجر شوند (۵، ۶). با این حال، قطعیت این مطالعات هنوز تایید نشده است. به دلیل یافته‌های متضاد گزارش شده در مطالعات مختلف، نگاه پژوهشگران به مطالعات بیشتر با مبنای ژنتیکی، شیوع بالای اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی در کودکان، تاثیرات منفی و زیاد اجتماعی و شخصی این اختلال، نبود داروهای مطمئن و پروتکل‌های دقیق علمی در درمان این اختلال،

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

ضرورت بررسی مسیرهای متنوع فیزیوپاتولوژی در این اختلال، نیاز به پژوهش‌های دقیق‌تر و بیشتر در این زمینه را ضروری می‌گرداند. فرض گردیده است که مقدار بیان زیرواحدهای NR1/NR2 در افراد دارای اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی با افراد نرمال متفاوت است و به همین دلیل مطالعه حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای بین بیان زیرواحدهای NR1/NR2 در افراد دارای اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی و ارتباط آن با مهارت‌های تمرکزی و شناختی، طراحی و اجرا شد.

روش کار

شرکت‌کنندگان

پس از دریافت موافقت برای پژوهش و تایید کد اخلاقی از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران، آزمون‌های تشخیصی و غربال‌گری تهیه و آماده‌سازی شدند و نامه ارجاع به کلینیک‌های توان‌بخشی دریافت شد. معیارهای ورود شامل موارد زیر برای داوطلبان تعیین شد: ۱) مطابقت با معیارهای تشخیصی ADHD ترکیبی که توسط مصاحبه بالینی ساختاریافته و پزشک متخصص اعصاب و روان کودکان ارزیابی شده است، ۲) سن بین ۶ تا ۱۵ سال و ۳) عدم مصرف دارو حداقل یک هفته قبل از شروع مطالعه، ۴) عدم وجود اختلال همراه و ۵) جنسیت مرد. انتخاب یک جنس برای کاهش تفاوت‌های جنسی انجام شد. معیارهای خروج شامل عدم تمایل فرد به ادامه همکاری، بروز مشکلات عصبی و عصبی_روانی شدید، بروز علایم تشنج و اجبار برای مصرف دارو در حین انجام مطالعه بود. از مراجع‌کنندگان به کلینیک‌های توان‌بخشی شهر تهران به عنوان داوطلب برای آزمودنی‌های دارای اختلال و از افرادی در مدارس که در طیف سنی مورد نظر بودند به عنوان گروه کنترل استفاده شد. در ابتدا از همه داوطلبان آزمون هوش ریون جهت غربال‌گری هوش نرمال انجام گرفت سپس پرسشنامه K-SADS با هدف یافتن نمونه‌های افراد ADHD بدون اختلال همراه از افراد مبتلا به بیش‌فعالی انجام شد و پزشک متخصص اعصاب و روان کودکان نیز در نهایت آنها را ارزیابی نمود و تعداد نمونه‌های نهایی وارد دو گروه مطالعه شدند. در نتیجه نمونه نهایی از ۷۰ داوطلب مذکر در سنین ۶ تا ۱۵ سال تشکیل شد که شامل ۵۰ داوطلب در گروه آزمون (ADHD ترکیبی) و ۲۰ نفر در گروه کنترل می‌باشد. علت بیشتر بودن داوطلبان گروه آزمون به دلیل افزایش توان مطالعه می‌باشد. پیش از انجام ارزیابی‌ها و آزمون‌های شناختی، توضیحات لازم در خصوص روش و هدف مطالعه به تمام شرکت‌کنندگان و والدین آنها داده شد و حداقل یک هفته قبل ازنمونه‌گیری، همه آزمودنی‌ها از مصرف دارو منع شدند. سپس خون‌گیری به مقدار ۷ سی‌سی از رگ دست شرکت‌کنندگان توسط پرستار مجرب انجام گرفت و نمونه‌های خون برای روند سانتریفیوژ و جداسازی پلاسما و انجام وسترن‌بلاتینگ به بیمارستان امیرالمومنین تهران ارسال شد. همچنین از تمامی شرکت‌کنندگان، آزمون تمرکزی IVA-2 انجام گرفت. در نهایت داده‌های این آزمون‌ها جهت بررسی و تفاسیر آماری با نرم‌افزار SPSS-26 مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

یافته‌های حاصل از وسترن‌بلاتینگ ابتدا با نرم‌افزار imagej به صورت باند ظاهر و به صورت کمی محاسبه شد. هر یک از این باندها منعکس‌کننده میزان نسبی حجم مولکولی در یک گروه بود. هر گروه شامل ۵ عدد نمونه خونی منتسب به ۵ کودک می‌باشد. از حجم مولکولی پروتئین‌ها در هر گروه میانگین گرفته شد سپس میانگین کل برای همه گروه‌ها محاسبه گردید. در مورد نتایج تست IVA-2 متناظر با هر گروه ۵ نفری تست وسترن‌بلات، میانگین بهره تمرکزی آنها محاسبه شد. جهت تحلیل آماری ویژگی‌های متغیرهای مستقل این مطالعه (میزان NR1 و میزان NR2) و متغیرهای وابسته (بهره تمرکزی و شدت اختلال) از شاخص‌های فراوانی، میانگین و انحراف معیار و همچنین جهت مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون T-test استفاده شد. لازم به ذکر است که از تحلیل رگرسیون و ضریب همبستگی پیرسون جهت بررسی رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته بهره گرفته شد. تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS-26 صورت گرفت. در نهایت مقدار P به دست آمد تا معنادار بودن نتیجه مشخص گردد. نتیجه محاسبات نشان داد که ضریب همبستگی کمتر از ۰/۰۵ (P<۰/۰۵) می‌باشد.

ابزار

پرسشنامه K-SADS

این مصاحبه در مورد کودکان ۶ تا ۱۸ سال به کار برده می‌شود. این مصاحبه نیمه‌ساختاریافته به منظور ارزیابی اپیزودهای فعلی و قبلی بیماری‌های روانی در کودکان و نوجوانان بر اساس DSM-V طراحی شده است که شامل ۵ گروه تشخیصی می‌باشد: ۱) اختلالات خلقی شامل افسردگی و مانیا ۲) اختلالات سایکوز ۳) اختلالات اضطرابی شامل فوبیای اجتماعی، آگورافوبی، فوبیای خاص، اختلال وسواس فکری، اختلال اضطراب جدایی، اختلال اضطراب فراگیر، اختلال هراس و اختلال استرس پس از حادثه ۴) اختلالات رفتاری از جمله ADHD، اختلال سلوک، اختلال نافرمانی مقابله‌ای ۵) سوء مصرف مواد، اختلالات تیک، اختلالات خوردن و اختلال شب‌ادراری و دفع. مصاحبه با سوالاتی در مورد جمعیت‌شناسی اولیه آغاز می‌شود و اطلاعات مربوط

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

به ارائه شکایات و مشکلات روان‌پزشکی قبلی نیز به دست می‌آید. این پرسشنامه با توجه به مصاحبه با والدین، کودک و جمع‌بندی اطلاعات از تمامی منابع موجود تکمیل می‌گردد. اعتبار و حساسیت نسخه فارسی این آزمون بسیار بالا می‌باشد (۱۷).

آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری (IVA-2)

برای تشخیص دقیق‌تر اختلال ADHD و ویژگی‌های تمرکزی و نیز یافتن بهره تمرکزی از آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری IVA-2 استفاده شد. یک آزمون پیوسته بینایی_شنوایی می‌باشد که دارای پانصد محرک یک و نیم ثانیه‌ای به صورت محرکات تصادفی بینایی و شنوایی است و در کل به مدت پانزده دقیقه طول می‌کشد (۱۸). در محیطی ساکت و بدون محرک مخدوش‌کننده تمرکزی، از شرکت‌کننده خواسته شد که جلوی لپ‌تاپ نشسته و با دیدن و یا شنیدن عدد ۱ دکمه مورد نظر را فشار داده و با شنیدن و یا دیدن عدد ۲ خود را مهار کرده و دکمه را فشار ندهد. این آزمون عواملی مثل بازداری و مهار، توجه پایدار، توجه متمرکز و گوش‌بزنگی را در دو مسیر بینایی و شنیداری در فرد می‌سنجد و با محاسبه این مقادیر بهره تمرکزی بینایی و شنوایی و در نهایت بهره تمرکزی کل را برای هر فرد ارائه می‌دهد. این آزمون قدرت طبقه‌بندی کردن انواع اختلال ADHD را نیز دارد. سن اجرا در این تست بالای ۶ سال می‌باشد (۱۸).

آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون

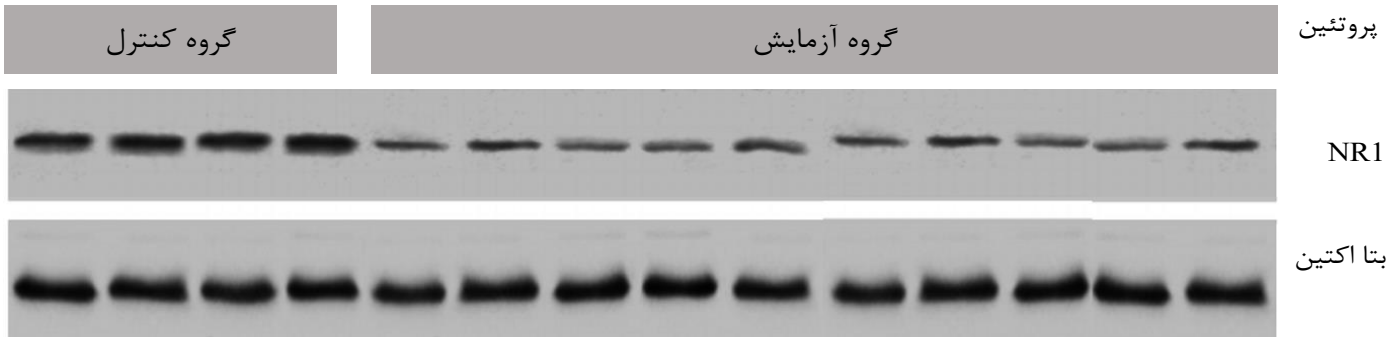
ماتریس‌های پیش‌رونده ریون (Raven) که اغلب به آن به عنوان ماتریس ریون یا (RPM) نیز گفته می‌شود، یک آزمایش هوش غیرکلامی است که معمولاً در محیط‌های آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). این معمولاً یک آزمایش ۶۰ ماده‌ای است که در اندازه‌گیری استدلال انتزاعی مورد استفاده قرار می‌گیرد و یک تخمین غیرکلامی از هوش سیال فرد محسوب می‌شود. این ابزار رایج‌ترین و پرکاربردترین آزمایش است که برای گروه‌های مختلف از ۵ ساله تا افراد مسن اجرا می‌شود. این آزمون از ۶۰ سؤال چند گزینه‌ای ساخته شده است که به ترتیب سختی چیده شده است (۱۹). در محیطی ساکت و بدون محرکات حواس‌پرت‌کن، از آزمون‌گر با تجربه خواسته شد تا آزمون هوش را از کودکان به صورت انفرادی بگیرد و در نهایت مقدار بهره هوشی افراد به دست آمد.

آزمون وسترن‌بلاتینگ

وسترن‌بلاتینگ یا روش لکه‌گیری غربی به نام‌های لکه‌گیری پروتئین و یا ایمونوبلاتینگ هم شناخته شده است. این روش برای تشخیص و تجزیه و تحلیل پروتئین‌ها در پژوهش‌های بیولوژیکی و مولکولی به جهت اندازه‌گیری سطح بیان پروتئین‌های خاص به ویژه پروتئین‌هایی که فراوانی بالایی ندارند و در محیط‌های پیچیده مانند لیزیت‌های سلولی یا پلاسمای خون قرار دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۰). در علوم اعصاب، روش وسترن‌بلات به طور گسترده‌ای برای مطالعه بیان نسبی پروتئین‌های هدف مرتبط با نورون‌ها با آنتی‌بادی‌های خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش، وسترن‌بلات به عنوان یک ابزار مورد اعتماد برای شمارش تعداد و غلظت گیرنده‌های NR1/NR2 در نمونه‌های پلاسمای خون استفاده شده است. به این ترتیب که نمونه‌های خون از هر دو گروه آزمایش و کنترل با جمع‌آوری ۷ میلی‌لیتر خون از ورید آنتکیوبیتال گردآوری شدند (۲۰). خون جمع‌آوری شده در لوله‌های استاندارد قرار گرفت و سپس با سرعت g× ۱۰۰۰ به مدت ۲۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. پس از سانتریفیوژ و شستشو، نمونه‌های سرم جدا شده و سریعاً به یک فریزر تنظیم شده با دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. این نمونه‌ها تحت شرایط یکسان برای هر دو گروه بیماران و افراد داوطلب نگهداری شدند. به طور خلاصه، با استفاده از روش وسترن‌بلاکینگ، پروتئین‌های پلاسما بر روی ژل SDS باز کننده ۷ درصد جدا شدند و به غشا انتقال یافتند (۲۰). غشا با آنتی‌بادی‌های بتا-اکتین مخلوط شد، پس از مراحل شستشو باندهای پروتئین متناظر با استفاده از فلورسانس دیده شدند. شدت این باندها سپس با استفاده از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل تصویر به کمک رایانه اندازه‌گیری شد تا فراوانی نسبی گیرنده‌ها مشخص شود (۲۰) (شکل ۱ و ۲)

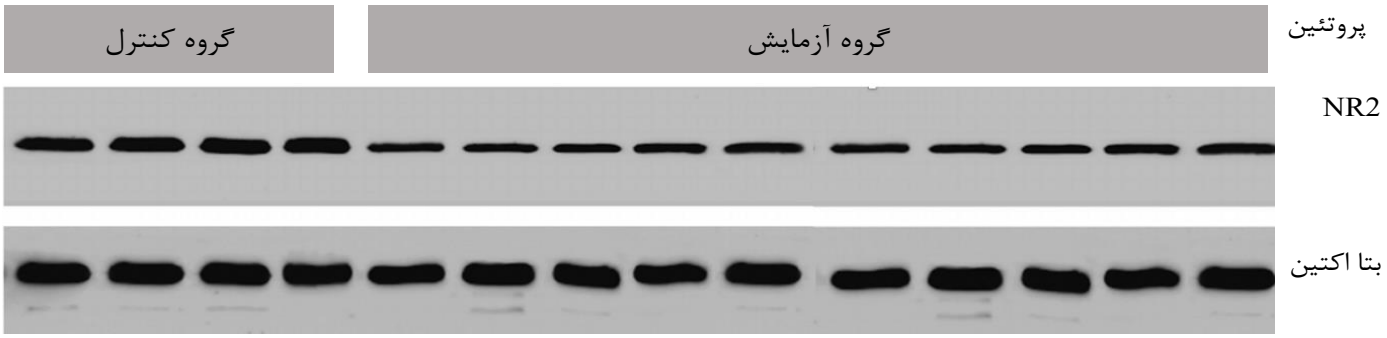
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نتیجه آزمون وسترن‌بلاتینگ



هر باند شامل ۵ نمونه پلاسمای خونی از ۵ شرکت‌کننده می‌باشد.

شکل ۱. زیر واحد NR1 در پلاسمای خون گروه ADHD و گروه کنترل در مقایسه با آنتی‌بادی بتا اکتین



هر باند شامل ۵ نمونه پلاسمای خونی از ۵ شرکت‌کننده می‌باشد.

شکل ۲. زیر واحد NR2 در پلاسمای خون در گروه ADHD و گروه کنترل در مقایسه با آنتی‌بادی بتا اکتین

یافته‌ها

با توجه به متغیرهای مطالعه که بیان زیرواحدهای NR1 و NR2 به عنوان متغیر مستقل و بهره تمرکزی افراد، متغیر وابسته می‌باشند، میانگین بیان پروتئین‌های NR1 در گروه آزمایش ۹۹/۷ MW/kDa بوده، در حالی که این میانگین برای بیان گیرنده‌های NR1 در گروه کنترل ۱۲۴/۲۵ MW/kDa می‌باشد (جداول ۱ و ۲). از طرف دیگر میانگین بیان پروتئین‌های NR2 در گروه کودکان بیش‌فعال MW/ ۱۵۴/۵۶ kDa بوده و این میانگین در گروه کودکان سالم MW/kDa ۱۷۳/۲۵ ثبت شده است (جداول ۳ و ۴). میانگین بهره هوشی در تمامی افراد شرکت‌کننده در این مطالعه در طیف نرمال و ۹۲ تا ۱۰۳ بود. میانگین بهره تمرکزی در گروه آزمایش ۸۰/۸ و این میانگین در گروه کنترل ۱۰۸/۲۵ بود (جدول ۵ و ۶) که نشان‌دهنده ضعف مهارت‌های تمرکزی و شدت علایم بیش‌فعالی در گروه آزمایش به نسبت گروه کنترل می‌باشد. نتایج حاصل از این داده‌ها فرضیه صفر را قویا رد می‌کند و ضریب همبستگی کمتر از ۰/۰۵ را نشان می‌دهد پس تفاوت معناداری بین سطح بیان پروتئین‌های NR1 و NR2 در افراد سالم و افراد مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی وجود دارد ($P<0/05$). با استفاده از شاخص‌های توصیفی (جدول ۷) میانگین و انحراف معیار متغیرها محاسبه شد و با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون (جدول ۸) و تحلیل رگرسیون ارتباط بین بیان زیرواحدهای NR1 و NR2 با بهره تمرکزی و شدت اختلال بررسی شد. در بررسی و تحلیل رگرسیون نیز اثر متغیرهای مستقل NR1 و NR2 به صورت معادله خطی روی متغیر وابسته بهره تمرکزی بررسی شد. بررسی نتایج داده‌ها نشان داده است که بین سطح بیان گیرنده‌های NR1 و NR2 و متغیر وابسته بهره تمرکزی در آزمون IVA-2 در گروه آزمایش ارتباط معناداری وجود دارد به طوری که کاهش سطح بیان این گیرنده‌ها منجر به کاهش

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

نمرات بهره تمرکزی در گروه کنترل شده است. همچنین بین سطح بیان گیرنده‌های NR1 و NR2 و متغیر وابسته مهارت‌های شناختی و در نتیجه افزایش شدت اختلال بیش‌فعالی نیز ارتباط معناداری وجود دارد به این صورت که با کاهش سطح بیان زیرواحدهای NR1 و NR2، متغیر وابسته مهارت‌های شناختی نیز در گروه آزمایش کاهش پیدا کرده و شدت اختلال بیش‌فعالی افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است که اثر متغیر مستقل بیان زیرواحد NR1 بر متغیر وابسته بهره تمرکزی بیشتر از زیر واحد NR2 بر بهره تمرکزی می‌باشد. مجدد با استفاده از فرمول همبستگی پیرسون نیز اثر هماهنگ متغیرهای مستقل NR1 و NR2 بر متغیر وابسته بهره تمرکزی محاسبه شد.

جدول ۱. میزان بیان پروتئین‌های NR1 در گروه آزمایش

گروه آزمایش	گ۱	گ۲	گ۳	گ۴	گ۵	گ۶	گ۷	گ۸	گ۹	گ۱۰	جمع
تعداد نمونه	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵۰
حجم ملکولی	۹۵	۹۸	۹۳	۹۲	۱۰۰	۱۰۳	۹۸	۹۹	۹۳	۹۳	۹۶۴

تعداد: ۵۰ نفر در گروه آزمایش، میانگین بیان پروتئین‌های NR1 ۹۷/۷ می‌باشد.

جدول ۲. میزان بیان پروتئین‌های NR1 در گروه کنترل

گروه آزمایش	گ۱	گ۲	گ۳	گ۴	جمع
تعداد نمونه	۵	۵	۵	۵	۲۰
حجم ملکولی	۱۱۲	۱۲۸	۱۳۰	۱۲۷	۴۹۷

تعداد: ۲۰ نفر در گروه کنترل، میانگین بیان پروتئین‌های NR1 ۱۲۴/۲۵ می‌باشد.

جدول ۳. میزان بیان پروتئین‌های NR2 در گروه آزمایش

گروه آزمایش	گ۱	گ۲	گ۳	گ۴	گ۵	گ۶	گ۷	گ۸	گ۹	گ۱۰	جمع
تعداد نمونه	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵۰
حجم ملکولی	۱۶۳	۱۶۸	۱۵۰	۱۴۶	۱۴۰	۱۶۰	۱۶۲	۱۵۸	۱۵۰	۱۴۹	۱۵۴۶

تعداد: ۵۰ نفر گروه آزمایش، میانگین پروتئین‌های NR2 ۱۵۴/۶ می‌باشد.

جدول ۴. میزان بیان پروتئین‌های NR2 در گروه کنترل

گروه آزمایش	گ۱	گ۲	گ۳	گ۴	جمع
تعداد نمونه	۵	۵	۵	۵	۲۰
حجم ملکولی	۱۸۰	۱۶۰	۱۷۰	۱۸۳	۶۹۳

تعداد: ۲۰ نفر گروه نرمال، میانگین پروتئین‌های NR2 ۱۷۳/۲۱ می‌باشد.

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

جدول ۵. بهره تمرکزی در گروه آزمایش (نتایج کلی تست IVA-2)

گروه آزمایش	گ۱	گ۲	گ۳	گ۴	گ۵	گ۶	گ۷	گ۸	گ۹	گ۱۰	جمع
تعداد نمونه	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵۰
بهره تمرکزی	۷۸	۹۱	۸۳	۷۹	۸۰	۷۸	۷۷	۷۸	۸۲	۸۲	۸۰۸

تعداد ۵۰ نفر گروه آزمایش، میانگین بهره تمرکزی ۸۰/۸ می‌باشد.

جدول ۶. بهره تمرکزی در گروه کنترل (نتایج کلی تست IVA-2)

گروه آزمایش	گ۱	گ۲	گ۳	گ۴	جمع
تعداد نمونه	۵	۵	۵	۵	۲۰
بهره تمرکزی	۱۱۳	۱۰۴	۱۰۳	۱۱۳	۴۳۳

تعداد: ۲۰ نفر گروه کنترل، میانگین بهره تمرکزی ۱۰۸/۲۵ می‌باشد.

جدول ۷. شاخص میانگین، انحراف معیار و پراکندگی هر متغیر در هر گروه

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	پراکندگی	بیشینه	کمینه	طیف
NR1 در ADHD	۱۰	۹۷/۷۰۰۰	۴/۲۴۳۹۵	۱۸/۰۱۱	۱۰۵	۹۳	۱۲
NR1 در گروه کنترل	۴	۱۲۴/۲۵۰۰	۸/۲۶۱۳۶	۶۸/۲۵۰	۱۳۰	۱۱۲	۱۸
NR2 در گروه ADHD	۱۰	۱۵۴/۶۰۰۰	۸/۸۵۹۴۰	۷۸/۴۸۹	۱۶۸	۱۴۰	۲۸
NR2 در گروه کنترل	۴	۱۷۳/۲۵۰۰	۱۰/۴۳۶۳۱	۱۰۸/۹۱۷	۱۸۳	۱۶۰	۲۳
بهره تمرکزی در گروه ADHD	۱۰	۸۰/۸۰۰۰	۴/۱۳۱۱۸	۱۷/۰۶۷	۹۱	۷۷	۱۴
بهره تمرکزی در گروه کنترل	۴	۱۰۸/۲۵۰۰	۵/۵۰۰۰۰	۳۰/۲۵۰	۱۱۳	۱۰۳	۱۰

جدول ۸. ضریب همبستگی پیرسون

	بهره تمرکزی	NR2	NR1	
NR1	۰/۸۳۴**	۰/۵۳۴*	۱	تعداد ۱۴ نفر
	۰/۰۰۰	۰/۰۴۹		
NR2	۰/۷۶۲**	۱	۰/۵۳۴*	
	۰/۰۰۲		۰/۰۴۹	
بهره تمرکزی	۱	۰/۷۶۲**	۰/۸۳۴**	
		۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	

P<۰/۰۱**. P<۰/۰۵*

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

بحث

همان‌طور که در مطالعات متعددی مرتبط با پاداش، انگیزه و توجه نشان داده شده است گیرنده‌های NMDA نقش حیاتی در تنظیم آزادسازی دوپامین در مغز دارند (۱۶)، وقتی گیرنده‌های NMDA به درستی عمل نکنند، می‌تواند تعادل ترشح دوپامین را مختل کند (۱۶، ۱۷) به این ترتیب که منجر به ترشح دوپامین بیش از حد یا کمبود آن در مناطق مختلف مغز شود (۲۱)، ترشح بیش از حد دوپامین در برخی از مناطق مغز می‌تواند منجر به بیش‌فعالی و مشکلات در تنظیم توجه گردد که از علایم بارز اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی می‌باشند (۲۱). علاوه بر این، سطوح کمتر دوپامین می‌تواند منجر به مشکلات در انگیزه، تمرکز و پردازش پاداش‌ها شود که به علایم بی‌توجهی مشاهده شده در این اختلال کمک می‌کند (۲۱).

مضافا، هنگامی که گیرنده‌های NMDA نقص دارند، ممکن است منجر به بروز بیش از اندازه استرس گردد که در نتیجه منجر به ترشح زیاد اپی‌نفرین می‌شود (۲۲). این شرایط می‌تواند علائم اختلال بیش‌فعالی را تشدید کند، به ویژه علایم تکانشگری در بیش‌فعالی را افزایش می‌دهد (۲۳). با این حال، مهم است به یادداشت که این مطالعه علّی بودن این رابطه را تعیین نمی‌کند و نیاز به پژوهش‌های بیشتر برای روشن شدن مکانیسم‌ها و روابط علّی بین کاهش بیان گیرنده‌های NR1/NR2 و رشد علائم بیش‌فعالی و همچنین بررسی مداخلات درمانی احتمالی جهت مدیریت علائم این اختلال است. به این معنی که مشخص نیست آیا نقص‌توجه و بیش‌فعالی منجر به نقص عملکرد گلوتامات می‌شوند و یا نقص تعداد و عملکرد گیرنده‌های گلوتامات منجر به بروز این اختلال می‌گردد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر ارتباط معناداری بین اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی و بیان گیرنده‌های گلوتامات NMDA، به ویژه زیرواحدهای NR1 و NR2 در پلاسمای خون افراد مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی نسبت به افراد سالم را نشان داد. به نظر می‌رسد که کاهش گیرنده‌های NR1 و NR2 اثر بسیار زیادی در کاهش و ضعف شاخصه‌ها و مهارت‌های تمرکزی و شناختی و بروز رفتارهای تکانشی در افراد داشته باشد که البته همه این علائم از ویژگی‌های اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی می‌باشد. هر چقدر بیان این گیرنده کمتر باشد، علائم این اختلال بیشتر و در نتیجه شدت آن بالاتر است. در این مطالعه مشخص شد که اثر زیرواحد NR1 بر بروز و شدت علائم این اختلال بیشتر از زیرواحد NR2 می‌باشد. این یافته‌ها نقش بالقوه گیرنده‌های NMDA را در فیزیوپاتولوژی ADHD تایید می‌کند و نشان‌گر این موضوع است که نقص عملکرد گیرنده‌های NMDA ممکن است با شدت بروز علایم این اختلال ارتباط داشته باشد. اختلال در گیرنده‌های NMDA می‌تواند تأثیرات پیچیده‌ای بر سطوح انتقال‌دهنده‌های عصبی مانند دوپامین و اپینفرین در مغز داشته باشد که می‌تواند باعث افزایش علایم ADHD گردد. از این یافته‌ها می‌توان برای چرایی عدم اثربخشی بسیاری از مسیرهای دارویی حال حاضر بر اختلال بیش‌فعالی بهره برد و نیز با مطالعات بیشتر می‌توان مسیرهای درمان دارویی و ایجاد پروتکل‌های توان‌بخشی شناختی را برای این افراد استفاده کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این پژوهش با کد اخلاق به شماره IR.IUMS.REC.1398.1328 از دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام گرفت. پس از ارائه اطلاعات دقیق در مورد مطالعه، موافقت‌نامه‌های کتبی از والدین و کودکانی که در این پژوهش شرکت کردند، دریافت شد. علاوه بر این محرمانه بودن اطلاعات جمع‌آوری شده تضمین شد. تمام اطلاعات شخصی و حساس جمع‌آوری شده از شرکت‌کنندگان در تمام طول و بعد از اتمام پژوهش به طور محرمانه و بدون اسم نگه‌داری شد. اطلاعات شناسایی مانند نام‌ها و جزئیات تماس‌ها حذف و با کدهای خاص جایگزین شدند تا ناشناسی شرکت‌کنندگان تضمین شود. فقط پژوهشگران مجاز به دسترسی به داده‌ها بودند و تمام پرونده‌های دیجیتال دارای رمز عبور بودند. تمام تلاش‌ها به کار گرفته شد تا هرگونه آسیب ممکن به شرکت‌کنندگان کاهش یابد. پروتکل پژوهش به صورتی طراحی شد که هرگونه آسیب فیزیکی، روانی یا عاطفی از بین برود. شرکت‌کنندگان در طول مطالعه در معرض هیچ استرس یا ناراحتی اضافی نبودند.

مشارکت نویسندگان

دراین پژوهش، محمدرضا زرین‌دست ایده ابتدایی را ارائه نمودند و طراحی روش تحقیق و تعریف فرضیه را بر عهده داشتند. پیمان حسنی ابهریان انتخاب و اجرای آزمون‌های تشخیصی، غربال‌گری و شناختی، فراهم آوردن گروه نمونه و ارائه شماری از منابع مورد نیاز را عهده‌دار بودند. سولماز خلیفه به نظارت بر روش وسترن‌بلاتینگ و محمد ناصحی به بحث علمی برای تفسیر داده‌ها و پشتیبانی منابع و ویرایش نهایی کمک نمودند.

منابع مالی

تمام هزینه‌های این پژوهش توسط نویسنده اول پرداخت شده و

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

هیچ‌گونه کمک مالی از هیچ سازمان یا ارگانی دریافت نشده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی داوطلبان خردسال و خانواده‌های آنها که با حسن‌نیت در این پژوهش مشارکت کردند، همکاران، آزمونگران و درمانگران مراکز توان‌بخشی و همه کسانی که سهمی در این مطالعه داشتند صمیمانه سپاس‌گذاریم.

تعارض منافع

این پژوهش هیچ‌گونه تضاد منافع مالی و غیرمالی با شخص یا ارگان خاصی ندارد.

References

1. Bard L, Groc L. Glutamate receptor dynamics and protein interaction: Lessons from the NMDA receptor. *Molecular and Cellular Neuroscience*. 2011;48(4):298-307.

2. Flores-Soto ME, Chaparro-Huerta V, Escoto-Delgadillo M, Vazquez-Valls E, Gonzalez-Castaneda RE, Beas-Zarate C. Structure and function of NMDA-type glutamate receptor subunits. *Neurologia (English Edition)*. 2012;27(5):301-310.

3. Hansen KB, Wollmuth LP, Bowie D, Furukawa H, Menniti FS, Sobolevsky AI, et al. Structure, function, and pharmacology of glutamate receptor ion channels. *Pharmacological Reviews*. 2021;73(4):1469-1658.

4. Lakhan SE, Caro M, Hadzimichalis N. NMDA receptor activity in neuropsychiatric disorders. *Frontiers in Psychiatry*. 2013;4:52.

5. Liu J, Chang L, Song Y, Li H, Wu Y. The role of NMDA receptors in Alzheimer's disease. *Frontiers in Neuroscience*. 2019;13:43.

6. Coyle JT, Tsai G, Goff D. Converging evidence of NMDA receptor hypofunction in the pathophysiology of schizophrenia. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2003;1003(1):318-327.

7. Greger IH, Mayer ML. Structural biology of glutamate receptor ion channels: Towards an understanding of mechanism. *Current Opinion in Structural Biology*. 2019;57:185-195.

8. Sanacora G, Treccani G, Popoli M. Towards a glutamate hypothesis of depression: An emerging frontier of neuropsychopharmacology for mood disorders. *Neuropharmacology*. 2012;62(1):63-77.

9. Dang YH, Ma XC, Zhang JC, Ren Q, Wu J, Gao CG, et al. Targeting of NMDA receptors in the treatment of major depression. *Current Pharmaceutical Design*. 2014;20(32):5151-5159.

10. Hashimoto K. Emerging role of glutamate in the pathophysiology of major depressive disorder. *Brain Research Reviews*. 2009;61(2):105-123.

11. Luczak J, Dickenson AH, Kotlinska-Lemieszek A. The role of ketamine, an NMDA receptor antagonist, in the management of pain. *Progress in Palliative Care*. 1995;3(4):127-134.

12. Duman RS, Li N. A neurotrophic hypothesis of depression: role of synaptogenesis in the actions of NMDA receptor antagonists. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2012;367(1601):2475-2484.

13. Large CH. Do NMDA receptor antagonist models of schizophrenia predict the clinical efficacy of antipsychotic drugs. *Journal of Psychopharmacology*. 2007;21(3):283-301.

14. Franco R, Rivas-Santisteban R, Casanovas M, Lillo A, Saura CA, Navarro G. Adenosine A2A receptor antagonists affects NMDA glutamate receptor function. Potential to address neurodegeneration in Alzheimer's disease. *Cells*. 2020;9(5):1075.

15. Liu J, Li D, Huang J, Cao J, Cai G, Guo Y, et al. Glutamatergic neurons in the amygdala are involved in paclitaxel-induced pain and anxiety. *Frontiers in Psychiatry*. 2022;13:869544.

16. Spanagel R, Weiss F. The dopamine hypothesis of reward: Past and current status. *Trends in Neurosciences*. 1999;22(11):521-527.

17. Unal F, Oktem F, Cetin Çuhadaroglu F, Cengel Kultur SE,

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

Akdemi D, Foto Ozdemir D, et al. Reliability and validity of the Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia for School-Age Children-Present and Lifetime Version, DSM-5 November 2016-Turkish Adaptation (K-SADS-PL-DSM-5-T). *Turkish Journal of Psychiatry*. 2019;30(1):42-50.

18. Tinius TP. The integrated visual and auditory continuous performance test as a neuropsychological measure. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2003;18(5):439-454.

19. Raven J. Raven progressive matrices. In Handbook of nonverbal assessment. Boston, Massachusetts:Springer US;2003. pp. 223-237

20. Kurien BT, Scofield RH. Western blotting. *Methods*. 2006;38(4):283-293.

21. Schachar R. Attention deficit hyperactivity disorder in children, adolescents, and adults. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2009;15(6):78-97.

22. Edinoff AN, Fitz-Gerald JS, Holland KA, Reed JG, Murnane SE, Minter SG, et al. Adjuvant drugs for peripheral nerve blocks: The role of NMDA antagonists, neostigmine, epinephrine, and sodium bicarbonate. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2021;11(3): e117146.

23. Reiner A, Levitz J. Glutamatergic signaling in the central nervous system: Ionotropic and metabotropic receptors in concert. *Neuron*. 2018;98(6):1080-1098.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 124-139

Perceptual decision-making in realistic situations with the integration of visual evidence and social cues: The diffusion model as an analytical tool

Hoora Tajrishi[1], Sajjad Zabbah[2], Javad Hatami[3,4], Reza Ebrahimpour[5*]

1. Cognitive Science Modeling, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
2. School of Cognitive Sciences, Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Tehran, Iran
3. Psychology Department, Faculty of Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran
4. Institute for Cognitive Science Studies, Pardis, Iran
5. Center for Cognitive Science, Institute for Convergence Science & Technology, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

Recieved: 7 Nov. 2023
Revised: 8 Apr. 2024
Accepted: 8 Apr. 2024

Keywords
Perceptual decision-making
Social influence
Diffusion model

Corresponding author
Reza Ebrahimpour, Center for Cognitive Science, Institute for Convergence Science & Technology, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

Email: Rebrahimpour@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.124

Abstract

Introduction: Decision-making in realistic situations is typically based on a combination of information from various sources. The present study aims is to explore the influences of social information on decision-making in the presence of sensory and social cues and understand the underlying mechanisms of these effects.

Methods: The current research used an experimental approach based on psychophysics methods. Additionally, the study used random dot motion for sensory evidence and graphic cues for social information, reducing normative social influences and emphasizing informational ones. The behavioral data analysis was carried out using statistical tests, and a generalized drift-diffusionmodel (GDDM) was used to examine the decision-making process.

Results: The results indicate that social information significantly enhances the accuracy of participants' decision-making, even when participants receive information from partners with lower accuracy. Furthermore, a robust correlation exists between partner accuracy and participant efficiency improvement. Higher partner accuracy significantly boosts participant choice accuracy, while the partner's confidence does not notably affect this enhancement. The present analysis examined diffusion model parameters: decision threshold, starting point, and drift rate. Using data from experiments with and without social information, this research found that social cues significantly impact all these decision parameters, enhancing overall accuracy. The current study further revealed that accuracy differences between high and low-accuracy partners are mainly influenced by late-stage information integration (starting point).

Conclusion: The present study's findings provide added value to decision-making-related research, human behavior, and decision-making quality improvement, aiding our better understanding of the influence of social information on individuals' decision-making processes.

Citation: Tajrishi H, Zabbah S, Hatami J, Ebrahimpour R. Perceptual decision-making in realistic situations with the integration of visual evidence and social cues: The diffusion model as an analytical tool. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):124-139.

Extended Abstract

Introduction

Perceptual decision-making is a pivotal aspect of our daily lives, as various decision-making processes involve accumulating evidence from sensory perception, personal preferences, social cues, and other sources. In the realm of social psychology, the impact of social information on decision-making is a subject of interest, studied under the umbrella of social influence. Social influence involves changes in cognition, attitudes, or behavior due to ex-

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

ternal factors (1), and conformity refers to the frequency with which individuals mimic social cues, regardless of their accuracy. Social influence arises from two primary motivations: "Informational influence", where individuals seek group-derived information because they believe it to be more accurate, and "Normative influence", driven by the desire to align with group norms (2, 3). Well-designed experiments are essential to draw meaningful conclusions and disentangle normative and informational influences. Classic conformity studies have highlighted the challenges associated with both types of social influence. It is necessary to distinguish between them to ensure the interpretation of research findings, obstructing a comprehensive understanding of decision-making in social contexts.

This research focuses on minimizing the factors producing normative effects and investigating the impact of informational social influence on decision-making when social information is presented after distinct sensory cues. The present study aimed to understand how last-minute social information may impact the sensory gathering process and, subsequently, influence decision-making.

Methods

The experimental task in this study comprised six stages, with five involving extensive training, followed by the main task. The main experiment was divided into four sessions, each consisting of one block.

In this psychophysical task, participants were exposed to two 120-millisecond sensory stimuli originating from Random Dot Motion (RDM), featuring different degrees of evidence strength and motion direction. Afterward, a graphical cue was displayed, using shapes and colors familiar to participants from their training. Notably, this graphical cue was solely provided to indicate the other participants' responses, intentionally devoid of any information regarding the identity of the respondents, to minimize normative influence. They were informed that these cues represented responses from other participants who had encountered the same RDMs. However, the responses were not from actual participants; instead, the researchers generated them using a signal detection model. To create the social data, the researchers relied on participant behavior in sensory trials as a foundation. They employed the model to generate responses from four participants, each with distinct performance and confidence levels. This study employed the Generalized Drift Diffusion Model (GDDM) to provide a flexible framework for decision-making research. GDDM allows for a broad range of experimental designs and empirical hypotheses, accommodating customized distributions for parameters such as starting position, decision threshold, and drift rate (4). This flexibility enhances our ability to investigate the influence of social information on decision processes. The present analysis required the development of customized parameters due to the unique experimental conditions, including the presentation of discrete evidence and the incorporation of social information. The model used in this study propose that the drift rate, reflecting the speed of information uptake, remains consistent throughout each trial, each consisting of two pulses. However, its effect varies between pulses depending on their coherence levels. Specifically, This research derive this measure of drift rate from the initial pulse of information and compute it separately for each pulse based on its coherence level. In this manner, the researchers manage the transition between discrete pulses of information. By adopting this definition of the starting point as the ratio of the preference at time 0 to the size of the decision boundary (5) and considering that the starting point shifts to favor a more frequent or highly rewarded response when trials are manipulated (6, 7), it becomes possible to apply it to social cues. This accounts for the occurrence of a bias or preference in evidence accumulation toward so-

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

cial cues. However, extending its timing to presentinga social cue is essential. By integrating this concept into the model, this study can effectively explain how social cues influence decision bias.

The task is run using the Psychtoolbox in MATLAB, and behavioral analysis takes place within MATLAB. Statistical tests are carried out using JASP, and the GDDM model is executed through the PyDDM, a drift-diffusion modeling framework for Python.

Results

Nine participants successfully completed all tasks. During the training phase, an average of 2100 data points were collected from each participant, and in the main test phase, 7200 trials were recorded. Additionally, 5400 trials were recorded in the isolated task. Participants notably increased their accuracy in group tasks compared to solo tasks, mainly when their partners were more precise. However, the overall mean accuracy of participants remained significantly lower than that of their partners.

The extent of adapting to social cues is another crucial factor in participant behavior. As anticipated, participants exhibited greater conformity with more accurate partners. Statistical tests revealed a significant positive correlation between the influence of social partners. It was found to be significant only when comparing high-accuracy and low-accuracy partners to validate the significance of conformity behavior and identify differences between conditions. No significant difference in conformity was observed between partners with high-and low-confidence social information.

The obtained findings, as modeled through DDM, reveal significant differences in crucial decision-making parameters between the isolated phase and the social task. Specifically, when comparing parameters such as the drift rate (the pace of evidence accumulation), the decision threshold (the determiner of decision endpoints), and the starting point (illustrating how social information complements sensory evidence), the researchers observed an increase in the decision threshold and starting point, and a decrease in the drift rate in the social task compared to the isolated task. Further investigation into variations among partners reveals that the disparity in accuracy improvement between high and low-accuracy partners when social information is introduced at the final stage leads to an increase in the starting point.

Conclusion

This study delves into the intricate dynamics of decision-making in social contexts, specifically focusing on the impact of social information presented after distinct sensory cues. The pursuit of understanding how last-minute social information affects the sensory gathering process and, consequently, influences decision-making has unveiled valuable insights into the multifaceted world of social influence on human behavior.

The obtained results shed light on the role of social cues in enhancing decision accuracy. Participants exhibited a significant improvement in accuracy when operating in social blocks as opposed to isolated ones, primarily when their partners exhibited higher accuracy. Nevertheless, the mean accuracy of participants remained persistently lower than that of their high-accuracy partners, highlighting the unique complexities involved in integrating social information into perceptual decision-making.

Furthermore, the current study unveiled the pivotal influence of conformity on participant behavior. Conformity was more pronounced when participants interacted with partners who demonstrated higher accuracy. This not only provides evidence of the impact of informational social influence but also illustrates the nature of conformity, revealing that individuals may adapt to the cues of more accurate peers.

The present study investigates the influence of both vi-

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

sual and social cues on decision-making, seeking to bridge the gap between theoretical models and real-life social interactions. Understanding the interplay between perception, cognition, and social behavior during decision-making enhances our ability to model and predict decision processes in various social domains.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This research complied approved experimental protocols by the Ethics Committee of the Iran University of Medical Science (Approval ID: IE392343). All participants provided written informed consent, assuring the collected data's confidentiality and scientific purpose-bound use. Participants were given the option to withdraw from the experiment at any stage.

Authors' contributions

Hoora Tajrishi: Conceptualization, data collection, analysis, visualization, writing original draft, review, and editing. Sajjad Zabbah: Conceptualization, supervision, writing reviews, and editing. Javad Hatami: Supervision, writing reviews, and editing. Reza Ebrahimpour: Conceptualization, supervision, writing reviews, and editing.

Funding

This study was funded by the Cognitive Sciences & Technologies Council, Iran (9970).

Acknowledgments

The authors would like to express their sincere gratitude to all the participants for their time and cooperation, without which this research would not have been achievable. The authors are also thankful to their colleagues who generously offered their assistance and valuable input, especially during the early stages of task development and debugging.

Conflict of interest

The authors declared no conflicts of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۱۳۹-۱۲۴
مقاله پژوهشی

تصمیم‌گیری ادراکی در موقعیت‌های واقع‌گرایانه با تلفیق شواهد بصری و نشانه‌های اجتماعی: مدل رانش انتشار به عنوان ابزار تحلیلی

حورا آقامحمد حسین تجریشی[۱]، سجاد ذباح[۲]، جواد حاتمی[۳،۴]، رضا ابراهیم‌پور[۵*]

۱. علوم شناختی مدل‌سازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران
۳. دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران
۴. مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی، پردیس، ایران
۵. مرکز علوم شناختی، پژوهشکده علوم و فناوری‌های همگرا، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۶
اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۰۱/۲۰
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۲۰

واژه‌های کلیدی
تصمیم‌گیری ادراکی
تأثیر اجتماعی
مدل رانش انتشار

نویسنده مسئول
رضا ابراهیم‌پور، مرکز علوم شناختی، پژوهشکده علوم و فناوری‌های همگرا، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

ایمیل: Rebrahimpour@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.124

چکیده

مقدمه: در موقعیت‌های واقع‌گرایانه، تصمیم‌گیری‌ها عمدتاً بر اساس ترکیبی از اطلاعاتی که از منابع مختلف به دست می‌آیند، صورت می‌گیرد. هدف اصلی این مطالعه، بررسی تأثیرات اطلاعات اجتماعی بر تصمیم‌گیری در حضور شواهد حسی، و مطالعه نحوه وقوع این تأثیرات بود.

روش کار: در پژوهش حاضر با استفاده از آزمون تصمیم‌گیری ادراکی، آزمایشی در مورد تصمیم‌گیری در حضور شواهد حسی و اجتماعی طراحی شد، تا با استفاده از آن، تأثیرات اجتماعی هنجاری به حداقل رسد و تنها بر تأثیرات اجتماعی اطلاعاتی تمرکز شود. معناداری تحلیل‌های رفتاری با استفاده از آزمون‌های آماری انجام شد و مدل رانش انتشار تعمیم‌یافته برای بررسی چگونگی فرایند تصمیم‌گیری استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهند که اطلاعات اجتماعی به طور قابل‌توجهی دقت تصمیم‌گیری شرکت‌کنندگان را افزایش می‌دهد، حتی زمانی که شرکت‌کنندگان اطلاعات را از شرکای با دقت پایین دریافت می‌کنند. افزایش صحت شرکت‌کننده به طرز چشمگیری با میزان درستی اطلاعات اجتماعی دریافت شده (از شریک با صحت بالاتر نسبت به شریک با صحت پایین‌تر) افزایش می‌یابد، در حالی که قطعیت شریکان تأثیر چندانی روی این بهبود نمی‌گذارد. در آنالیزهای مربوط به مدل رانش انتشار از مقایسهٔ داده‌های مربوط به آزمایش مرجع و داده‌های همراه با اطلاعات اجتماعی، در یافتیم تمام پارامترهای تصمیم‌گیری از جمله پارامترهای آستانه تصمیم، نقطه شروع و نرخ رانش به صورت معناداری متفاوت هستند و آستانه تصمیم و نقطه شروع در آزمایشات همراه با اطلاعات اجتماعی بیشتر از حالت مرجع و نرخ رانش کمتر از حالت مرجع است، اما تفاوت‌های دقت میان مواجهه با شرکای با دقت بالا و پایین عمدتاً تحت‌تأثیر پارامتر نقطه شروع قرار دارند.

نتیجه‌گیری: در آخر، این مطالعه در پژوهش‌های مرتبط با تصمیم‌گیری، رفتار انسانی و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌ها مفید است و به ما در درک بهتر اثر اطلاعات اجتماعی بر فرایند تصمیم‌گیری افراد کمک می‌کند.

مقدمه

تصمیم‌گیری ادراکی نقشی اساسی در زندگی روزمره ما ایفا می‌کند. منابعی که فرد بر اساس آنها تصمیم‌گیری می‌کند اغلب تحت تاثیر عناصر متعدد و متنوعی از جمله شواهدی که حس می‌کند، اطلاعاتی که توسط محیط اجتماعی به او می‌رسد، ترجیحات و سایر عوامل شخصی و محیطی است. تأثیر اطلاعاتی که از اجتماع به فرد داده می‌شود در شاخه‌ای از روان‌شناسی با نام روان‌شناسی اجتماعی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. تأثیر اجتماعی عبارت است از تغییر در شناخت، نگرش یا رفتار فرد که منشأ آن در شخص یا گروه دیگری است (۱). تطبیق به عمل تغییر رفتار فرد برای مطابقت با پاسخ‌های دیگران اطلاق می‌شود (۲) و منظور از میزان تطبیق درصد مواردی است که شرکت‌کننده، اطلاعات اجتماعی را (فارغ از درست یا غلط بودن) تقلید کرده است. تطبیق بر اساس دو انگیزه اصلی رخ می‌دهد (۳، ۴): حالتی که با عنوان "تطبیق بر

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

اساس اطلاعات (Informative conformity)" شناخته می‌شود، فرد به دنبال اطلاعات بیشتر در گروه است و هنگامی اتفاق می‌افتد که فرد برای به دست آوردن اطلاعات دقیق‌تر به تصمیم گروه متکی باشد، زیرا باور دارد احتمال بروز خطا در اکثریت پایین‌تر است. حالت بعدی که "تطبیق برای همسویی با هنجار (Normative conformity)" است، بر اساس تمایل فرد به پذیرش گروه منطبق است و نشان می‌دهد فرد برای رسیدن به این منظور سعی می‌کند با هنجار گروه هم راستا شود. در هر دو موردِ انگیزه‌های تطبیق، فرض می‌شود که افراد شواهد را به درستی ادراک می‌کنند، ولی در مراحل تصمیم‌گیری با گروه هم راستا می‌شوند.

در مطالعات تأثیر اجتماعی لازم است شرایط آزمایش به نحوی طراحی شود که تأثیر عوامل اجتماعی به صورت جداگانه قابل ردیابی باشند، زیرا ترکیبی از تأثیر هنجاری و اطلاعاتی می‌تواند منجر به نتایج مبهم و گیج‌کننده شود. آزمایش‌های انطباق کلاسیک‌اش چالش‌هایی از تأثیرات هنجاری و اطلاعاتی را نشان داد. هنگامی که شرکت‌کنندگان با یک نظر گروهی متفق اما نادرست مواجه شدند، تأثیر فشار هنجاری برای انطباق اغلب قوی‌تر از تمایل به دقیق بودن بود (۵). در پژوهش‌های اخیر نشان داده شده که در تصمیم‌گیری‌های گروهی، حتی میانگین میزان قطعیت دو فردی که به صورت گروهی تصمیم‌گیری انجام می‌دادند، به هم نزدیک می‌شد (۶)، این نتیجه نشان می‌دهد که حتی معیاری کاملاً مستقل از اطلاعات اجتماعی (میزان قطعیت از شواهد حسی) از محیط اجتماعی تأثیر می‌پذیرد، در نتیجه عدم تمایز بین انواع تأثیرهای اجتماعی ممکن است مانع از تفسیر دقیق یافته‌های تحقیق شود. امکان تجزیه و تحلیل دقیق‌تر از چگونگی تأثیر انواع تاثیرات اجتماعی بر تصمیم‌گیری، رفتار و تعاملات اجتماعی ضروری است (۷). این پژوهش در پی به حداقل رساندن پارامترهای منجر به تأثیر هنجاری است، تا تأثیر اجتماعی اطلاعاتی را مطالعه نماید.

مدل رانش انتشار ((Drift Diffusion Model (DDM به عنوان یک چارچوب نظری قدرتمند برای بررسی فرایندهای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل انتشار که توسط Ratcliff و McKoon (۷) پیشنهاد شد، توصیفی ریاضی از چگونگی جمع‌آوری شواهد حسی در طول زمان برای رسیدن به آستانه تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد. در این مدل، فرایند تصمیم‌گیری به صورت انباشت شواهد به سمت یکی از دو پاسخ ممکن است که شبیه به رقابت بین جمعیت‌های عصبی رقیب است (۸). با تجزیه و تحلیل زمان واکنش و صحت در آزمون‌های تصمیم‌گیری، پژوهشگران می‌توانند پارامترهای کلیدی DDM، مانند نرخ رانش (Drift rate)، آستانه تصمیم (Decision Boundary)، و نقطه شروع (Starting Point) را تخمین بزنند که مکانیسم‌های اساسی تصمیم‌گیری را روشن می‌کند.

در حالی که مطالعات سنتی با استفاده از DDM عمدتاً بر تصمیم‌گیری ادراکی با محرک‌های بصری ساده متمرکز شده‌اند، سناریوهای تصمیم‌گیری در زندگی واقعی اغلب شامل پردازش اطلاعات بسیار پیچیده‌تر می‌شوند. افراد اغلب نه تنها شواهد را از ورودی‌های حسی خود، بلکه از نشانه‌های اجتماعی، مانند حالات چهره، حرکات، یا نشانه‌های کلامی، کسب می‌کنند که می‌توانند به طور قابل‌توجهی بر فرایند تصمیم‌گیری ما تأثیر بگذارند (۹). ادغام شواهد بصری با اطلاعات اجتماعی برای مدل‌سازی فرایندهای تصمیم‌گیری در موقعیت‌های واقع‌گرایانه حیاتی است، و به ما این امکان را می‌دهد تا درک کنیم که افراد چگونه تعاملات اجتماعی پیچیده را انجام می‌دهند.

بنابراین، هدف این مقاله بررسی تأثیر شواهد بصری و نشانه‌های اجتماعی بر تصمیم‌گیری ادراکی با استفاده از تحلیل رفتاری و مدل رانش انتشار است. با درک پویایی تصمیم‌گیری در حضور اطلاعات بصری و اجتماعی، می‌توانیم درک عمیق‌تری از رفتار انسان به دست آوریم و توانایی خود را برای مدل‌سازی و پیش‌بینی فرایندهای تصمیم‌گیری در زمینه‌های مختلف اجتماعی افزایش دهیم.

روش کار

شرکت‌کننده‌ها

۱۳ شرکت‌کننده از با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. در حین طی مراحل آموزشی ۴ نفر از ادامه آزمایش بازماندند و ۹ نفر (۵ زن و ۴ مرد) با میانگین سنی ۳۱/۱۱ (انحراف معیار ۶/۹۸) در آزمون اصلی شرکت کرده و تمام مراحل آن را به پایان رساندند. شرکت‌کننده‌ها در ۶ مرحله از آزمایش حضور داشتند که ورود به هر مرحله منوط به طی مرحله قبلی و کسب درصد درستی لازم بود. در فاز آموزشی به صورت میانگین هر شرکت‌کننده، بعد از طی کردن ۲۱۰۰ آزمایه (که در بلاک‌ها و جلسات مختلف اخذ می‌شد و در بخش ۴-۳ تشریح می‌شوند) به مرحله مرجع و سپس مرحله اصلی آزمون وارد می‌شد. در مرحله مرجع، که به منظور سنجش رفتار پایه شرکت‌کننده طراحی شده بود، مجموعا ۵۴۰۰ آزمایه داده اخذ شد. سپس در مرحله آزمایش اصلی، هر داوطلب در ۴ جلسه شامل ۱ بلوک ۲۰۰ آزمایه‌ای به انجام آزمایش می‌پرداخت و مجموع تعداد آزمایه‌های در مرحله اصلی آزمون برابر با ۷۲۰۰ آزمایه بود.

ابزار

آزمون در یک اتاق نیمه‌تاریک، روی نمایش‌گر (سامسونگ، ۲۴

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

اینچ، رفرش ریت ۷۵ هرتز، رزولوشن ۶۰۰×۸۰۰، فاصله چشم فرد از نمایش‌گر ۵۷ سانتی‌متر) و با استفاده از جعبه ابزار Psychtoolbox-3 در نرم‌افزار Matlab 2018b اجرا شده است. برای انجام آزمون از صندلی با ارتفاع قابل تغییر، چین‌رست برای تنظیم فاصله چشم کاربر تا صفحه نمایش‌گر، و موس جهت اعلام پاسخ شرکت‌کننده استفاده شده بود.

طراحی آزمایش رفتاری

محرک بینایی مورد استفاده در این پژوهش، محرک حرکت تصادفی نقاط (Random Dot Motion (RDM)) است. RDM عبارت است از تعداد نقاط که درون یک دیافراگم دایره‌ای با قطر ۵ درجه بینایی در وسط صفحه نمایش ارائه می‌شوند. نقاط به شکل مربع‌های سفید با ابعاد ۲×۲ پیکسل (معادل ۰/۰۸۸ درجه بینایی) و با درخشندگی cd/ m2 ۹۶/۶ روی پس‌زمینه سیاه (درخشندگی ۰/۱ cd/) نمایش داده شدند. محرک حرکتی مورد استفاده در آزمایش کاملا مشابه مطالعه مشابه است (۱۲، ۱۳). به طور خلاصه، این محرک شامل سه مجموعه مستقل و درهم‌تنیده از نقاط بود که در فریم‌های متوالی ویدیویی ارائه می‌شدند. مجموعه نقاط با فاصله سه فریم (معادل ۴۰ میلی‌ثانیه) نمایش داده می‌شدند و درصدی از نقاط در جهت هماهنگ حرکت می‌کردند، در حالی که بقیه نقاط به طور تصادفی جابه‌جا می‌شدند. درصدی از نقاط که به طور هماهنگ حرکت می‌کردند (که به آن همسویی (Coherency) یا قدرت محرک گفته می‌شود)، درجه سختی محرک را تعیین می‌کردند. جهت حرکت و سختی به طور تصادفی در هر آزمایش از طریق یک آزمایش به آزمایش دیگر تغییر می‌کرد.

هدف این پژوهش، بررسی روند جمع‌آوری شواهد حسی و اطلاعات اجتماعی در طول زمان و به صورت درهم‌تنیده (با حالات متفاوت زمانی از لحاظ تقدم و تاخرکسب محرک‌های با انواع مختلف) بود که مدلی ساده‌سازی شده از شرایط تصمیم‌گیری در محیط طبیعی باشد. برای این منظور به صورت ساده، شرایطی فرض شد که دو پالس شواهد حسی ارائه شود و یک پالس اطلاعات اجتماعی به شرکت‌کننده برسد.

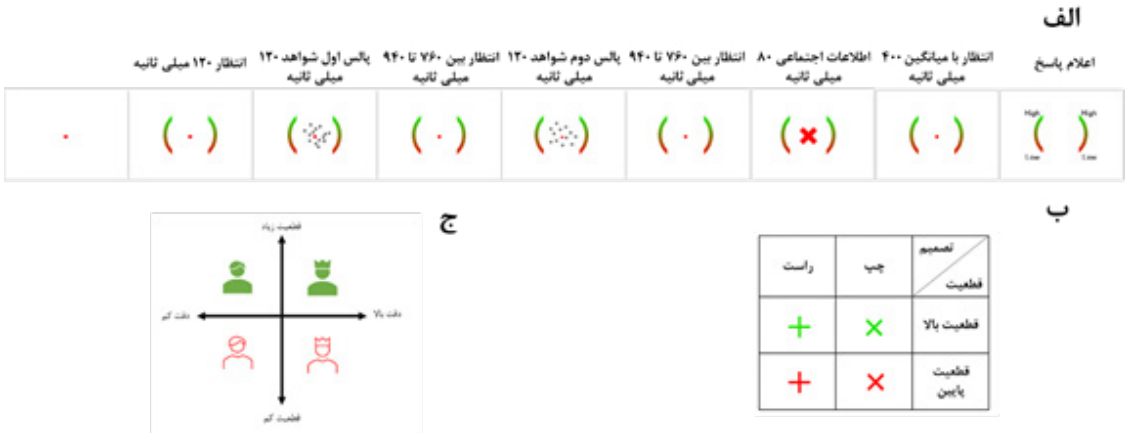
یک پالس شواهد حسی، زمان محدودی از نمایش RDM بود که هر پالس از بین ۴ سطح سختی انتخاب می‌شد و نقاط در یکی از دو جهت حرکت چپ یا راست حرکت می‌کردند. سطوح سختی مختلف به منظور سنجش مهارت شرکت‌کنندگان در تشخیص و تفکیک حرکت‌های تصادفی طراحی شده بودند و به صورتی تنظیم شده بودند که در آسان‌ترین حالت ۵۲/۱ درصد نقاط همسو و مابقی به صورت تصادفی حرکت کنند و در سخت‌ترین حالت ۰ درصد نقاط همسو بودند، به این معنی که تمام نقاط به صورت تصادفی حرکت می‌کردند و عملا پاسخ به صورت کاملا تصادفی تعیین می‌شد. دو سطح سختی میانی شامل ۳/۲ درصد و ۱۲/۸ درصد نیز در نظر گرفته شده بود.

در آزمایه‌های تک پالسه، شرکت‌کننده تنها ۱۲۰ میلی‌ثانیه شواهد دریافت می‌کرد ولی در آزمایه‌های دو پالسه، دو پالس شواهد حسی مشابه تک پالسه ارائه می‌شد که فاصله‌ای به صورت تصادفی با توزیع یکنواخت (بین ۷۶۰ تا ۹۴۰ میلی‌ثانیه) در میانه‌ی پالس‌ها، آنها را از یکدیگر مجزا می‌کرد. طبق مطالعات پیشین، اگر فواصل بین دو محرک‌ها دیداری متفاوت بیشتر از ۷۲۰ میلی‌ثانیه باشد، ادراک آنها انجام می‌شود و ورود آنها خللی به درک دیگری ایجاد نمی‌کند (۱۰). در این نوع آزمایه‌ها جهت حرکت نقاط در هر دو پالس یکسان بود ولی سطوح سختیِ دو پالس می‌توانست متفاوت باشد. اطلاعات اجتماعی به صورت نمادهای گرافیکی ارائه می‌شد که شرکت‌کننده در فاز آموزشی با آنها آشنا می‌شد (شکل ۱-ب) و اطلاعات اجتماعی ارائه شده در هر جلسه، مربوط به یکی از شریکانی بود که به صورت اختصاصی برای شرکت‌کننده ساخته شده بودند و صحت و قطعیت متفاوتی نسبت به رفتار مرجع شرکت‌کننده داشتند و به گونه‌ای بودند که رفتار دقیق‌تر یا کم‌دقت‌تر و با سطح قطعیت بالاتر یا پایین‌تر نسبت به رفتار مرجع هر شرکت‌کننده را نشان می‌دادند (شکل ۱-ج). در بخش ۳-۴-۱ الگوریتم ساخت این شرکا تشریح خواهد شد.

در انتهای هر آزمایه از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شد که جهت حرکت نقاط (چپ یا راست) را ارزیابی کرده و انتخاب خود را و قطعیت (Confidence) در مورد آن انتخاب را با کلیک بر روی دو منحنی در سمت چپ و راست (موقعیت کلیک شده در طول منحنی، نمایان‌گر قطعیت بود) اعلام کنند (شکل ۱-الف).

پارادایم اصلی آزمایش، بر مبنای آزمایش Kiani و همکاران طراحی شده است (۱۱). منحنی‌های نمایان‌گر پاسخ و قطعیت از مطالعه Zylberberg و همکاران برداشت شده است (۱۲) و نحوه ارائه اطلاعات اجتماعی در مطالعه Rafiei و همکاران معرفی شده است (۱۰).

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



شکل ۱. **پارادایم آزمایش – (الف) پارادایم کلی** شرکت‌کنندگان، پس از دریافت دو پالس ۱۲۰ میلی‌ثانیه‌ای از شواهد حسی (جهت هر دو پالس یکسان بود)، یک علامت گرافیکی که داده‌های اجتماعی را نشان می‌دادند، دریافت می‌کردند و سپس با محو نقطه قرمز رنگ میانه تصویر و ظاهر شدن راهنمای نوشتاری (High و Low)، باید جهت غالب حرکت نقاط متحرک را (چپ یا راست) با کلیک بر روی منحنی‌های مربوط به اعلام پاسخ تعیین کرده و به صورت همزمان اعتماد و تصمیم خود را گزارش می‌دادند. در این نمودار منحنی‌های نشانگر پاسخ با دو طیف رنگی سبز (از مرکز به بالا) و قرمز (از مرکز به پایین) نمایش داده شده‌اند تا بتوانند معیاری از میزان قطعیت باشند. **(ب) علامت گرافیکی داده‌های اجتماعی** با استفاده از دو شکل و دو رنگ (که در فاز آموزشی به شرکت‌کننده آموزش داده می‌شود) پاسخ و میزان اطمینان از پاسخ شریکان تولید شده به فرد نشان داده می‌شود. علامت گرافیکی که اطلاعات اجتماعی با اطمینان بالا را نشان می‌دهند با رنگ سبز نمایان می‌شوند، در حالی که علامت نشان‌دهنده اطلاعات اجتماعی با اطمینان پایین با رنگ قرمز نمایان می‌شوند. **(ج) انواع مختلف شریکان تولید شده.** اطلاعات اجتماعی بر اساس رفتار شرکت‌کننده در فاز مرجع به صورت چهار شریک با دقت‌ها و توزیع میزان قطعیت مختلف تولید شدند.

در فاز اصلی آزمایش علاوه بر آزمایه‌های دو پالسه به همراه داده‌های اجتماعی، از سه نوع آزمایه کنترلی نیز استفاده شده بود که تنها برای اطمینان از توجه کافی شرکت‌کنندگان به تمامی جزئیات شواهد طراحی شده بودند. در اولین نوع این آزمایه‌های کنترلی، تنها دو پالس اطلاعات حسی ارائه می‌شد. در دومین نوع تنها یک پالس شواهد حسی ارائه می‌شد و در آخرین نوع آزمایه‌های کنترلی، هم شواهد حسی و هم اطلاعات اجتماعی ارائه می‌شد ولی در انتهای آزمایه از شرکت‌کننده خواسته می‌شد، اطلاعات اجتماعی مشاهده شده را گزارش کند و شواهد حسی را در نظر نگیرد. در مجموع ۸ درصد از کل آزمایه‌های فاز اصلی، مربوط به آزمایه‌های کنترلی بود که قبل از تحلیل داده‌ها، کنار گذاشته می‌شدند.

فاز آموزشی آزمایش رفتاری

برای اخذ داده‌های رفتاری، شرکت‌کنندگان قبل از ورود به آزمون اصلی، پنج مرحله آموزشی را می‌گذراند. در اولین فاز آموزشی، شرکت‌کننده باید می‌توانست آزمون RDM تک پالسه با زمان ثابت (Fixed duration) یک ثانیه را با صحت بالاتر از ۸۰ درصد به انجام برساند. این آزمون حداکثر در ۴ بلاک ۲۰۰ آزمایه‌ای اخذ شد و در صورتی که شرکت‌کننده نمی‌توانست در ۴ بلاک حد آستانه مورد نظر (۸۰ درصد) را کسب نمایند با فرض نرمال نبودن بینایی از انجام ادامه آزمون حذف می‌شد. به محض کسب دقت مساوی و بالای ۸۰ درصد، این فاز طی شده تلقی می‌گردید. در مرحله دوم فاز آموزشی مدت زمان ارائه محرک RDM به ۱۲۰ میلی‌ثانیه کاهش می‌یافت و صحت مورد انتظار برای به پایان رساندن این مرحله آموزشی ۷۵ درصد در نظر گرفته شده بود. در این مرحله زمان پاسخ (Reaction time) شرکت‌کننده مورد بررسی قرار می‌گرفت و در صورتی که بیشتر از ۱ ثانیه بود از شرکت‌کننده خواسته می‌شد، در زمان کوتاه‌تری پاسخ دهد. برای طی شدن این فاز، شرکت‌کننده باید دقتی مساوی و یا بالاتر از ۷۵ درصد را در میانگین زمان پاسخ کمتر از یک ثانیه، کسب می‌کرد. در سومین مرحله آموزشی شرکت‌کننده با آزمایشی همانند مرحله دوم؛ ولی به صورت دو پالسه مواجه می‌شد و به او آگاهی داده شده بود که جهت حرکت هر دو پالس به یک جهت خواهد بود. صحت مورد انتظار برای طی‌کردن این مرحله از آموزش ۷۵ درصد تعیین شده بود. تمام فازهای یک تا سه، همراه با ارائه فیدبک و اخذ میزان قطعیت از شرکت‌کننده (بر اساس منحنی شکل ۱-الف) بود. پس از طی این مراحل، یک مرحله مانند مرحله سوم آزمایشی و بدون فیدبک انجام می‌گرفت و از تحلیل داده‌های این مرحله برای فهم رفتار تصمیم‌گیری شرکت‌کننده در حالت بدون داده‌های اجتماعی استفاده شد که در ادامه مقاله با نام داده‌های مرجع استناد می‌شوند. پس از گذراندن این مراحل آموزشی، اطمینان حاصل می‌شد که شرکت‌کننده، نحوه تصمیم‌گیری در خصوص محرک‌های گسسته و با مدت زمان ۱۲۰ میلی‌ثانیه را آموخته است؛ ولی هنوز با نحوه ارائه داده اجتماعی آشنایی نداشت. هدف فاز چهارم آموزشی، آشنایی با

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

علامت‌هایی است که داده‌های اجتماعی با آنها به شرکت‌کننده ارائه می‌شود. این علامت‌ها شامل، دو علامت با دو رنگ متفاوت (جمعاً ۴ علامت) بودند که هر کدام نشان‌گر جهت تصمیم (چپ و یا راست) و قطعیت تصمیم اجتماعی (قطعیت زیاد و قطعیت کم) ارائه شده به شرکت‌کننده، مورد استفاده قرار می‌گرفتند. از شرکت‌کننده خواسته می‌شد بعد از مواجهه با علامت انتهایی هر مرحله، تنها مفهوم علامت اجتماعی را گزارش کند. هرگاه صحت شرکت‌کننده به سطح قابل‌قبول می‌رسید، این فاز را پشت سر می‌گذاشت. در مرحله آخر آموزشی شرکت‌کننده، در انتهای هر مرحله با توجه به علامت انتهایی، یکی از دو جواب مربوط به شواهد دریافت شده از RDM و قطعیت خود و یا علامت مربوط به داده اجتماعی را گزارش می‌کرد. هرگاه صحت هر دوی این گزارش‌ها به سطح استاندارد می‌رسید، شرکت‌کننده مجاز بود در آزمون اصلی وارد شود.

در بلوک‌های فاز آموزشی بعد از گزارش پاسخ شرکت‌کنندگان، در پاسخ به پاسخ‌های صحیح و غلط، بازخورد شنیداری متمایزی ارائه می‌شد. در آزمایش‌هایی با شدت تمایز صفر درصد، نوع بازخورد به صورت تصادفی انتخاب می‌شد، ولی در فاز اصلی آزمایش و حالت مرجع، بازخوردی در خصوص درستی پاسخ به شرکت‌کنندگان ارائه نمی‌شد.

الگوریتم ساخت شریک رایانه‌ای

برای شبیه‌سازی داده‌های اجتماعی از یک مدل تشخیص سیگنال استفاده کردیم که این الگوریتم از مطالعه Bang و همکارانش اتخاذ شده است (۱۳). در هر آزمایه، یک محرک نویزی از توزیع گاوسی $x \in N(d\theta,\sigma^2)$ نمونه‌برداری می‌شد. میانگین توزیع از ضرب جهت حرکت نقاط ($d \in \{-1,$ چپ؛ $1,$ راست$\}$) و نسبتی از نقاط همگرا (۲ که نشان‌گر میزان سختی هر آزمایه است) حاصل می‌شد. انحراف معیار توزیع، Φ، بر اساس داده‌های حالت مرجع شرکت‌کنندگان محاسبه می‌شد و این انحراف معیار توزیع، میزان نویز را مشخص می‌کرد که برای ساخت داده‌های اجتماعی که صحت متفاوتی نسبت به رفتار حالت مرجع شرکت‌کننده داشتند، به کار گرفته می‌شد.

بر اساس داده‌های حالت مرجع و معادلات (۱) و (۲) آستانه‌هایی از داده‌های دریافتی محاسبه می‌شد که میزان پاسخ و قطعیت فرد را در قبال میزان داده دریافتی تخمین می‌زند. داده‌های اجتماعی باید به گونه‌ای طراحی شوند که اختلاف صحت آنها با حالت مرجع، ۵ تا ۹ درصد باشد (۱۴).

معادله (۱)

$$\sum_{j\le i} pj = \frac{1}{10}\sum_{s\epsilon S}\Phi\left(\frac{\theta i - s}{\sigma}\right)$$

معادله (۲)

$$p_i \equiv P(r=i) = \begin{cases} P(z \le \theta_{-6}) & i=-6 \\ P(\theta_{i-1} < z \le \theta_i) & -6 < i \le -1,\quad 2 \le i < 6 \\ P(\theta_{-1} < z \le \theta_1) & i=1 \\ P(z > \theta_5) & i=6 \end{cases}$$

مدل رانش انتشار

مدل رانش انتشار (۷، ۱۵) یک روش ساختارمند به منظور پژوهش در مورد تصمیم‌گیری ادراکی، برای جداسازی فرآیندها در آزمایش‌های تصمیم‌گیری اجباری بین دو گزینه (Two-alternative (2AFC) forced choice) است.

مدل ریاضیاتی مدل رانش انتشار در 2AFC بر اساس معادله (۳) به جمع‌آوری شواهد می‌پردازد.

معادله (۳)

$$dx = Adt + cdW \ , \ x(0) = 0$$

در زمان صفر، مقدار جمع‌کننده (x) برابر صفر است. در هر گام زمانی، مقدار شواهد، A، به نفع یکی از دو گزینه جمع خواهد شد. A زمانی مثبت خواهد شد که پاسخِ صحیح در آستانهٔ بالایی بازنمایی شده باشد.

به علاوه، نویز در فرمول که با متغیر cdW نشان داده شده است، نشان‌گر نویز سفیدی است که از توزیعِ گوسین با میانگینِ صفر و واریانس c^2dt پیروی می‌کند و بنابراین در مجموع، برابر با صفر خواهد شد (۲۰).

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

مدل رانش انتشار، هفت پارامتر آزاد دارد که اغلب پژوهشگران بر چهار پارامتر آن تمرکز دارند که به خوبی می‌توانند با پارامترهایی که توسط مطالعات متعدد، روند شناختیِ تصمیم‌گیری را نشان می‌دهند (۵)، تطبیق داده شوند. این پارامترها عبارتند از نرخ رانش، نقطه شروع، حد آستانه و زمان مستقل از تصمیم. نرخِ رانش، هنگامی عدد بزرگتری را نشان می‌دهد که محرکِ آسان‌تر رمزگذاری می‌شود و به نوعی با سختی محرک وابسته است. هنگامی که حدِ آستانه بالاتر باشد، فرد به شواهد بیشتری برای تصمیم‌گیری نیاز دارد. نقطه شروع، نشانگر تمایل اولیه به یکی از دو گزینه تصمیم‌گیری در ابتدای آزمون است. نقطه شروع و حد آستانه، میزان کنترل فرد بر روی تصمیم‌گیری‌اش را نشان می‌دهد (۱۶). مدل رانش_انتشار در سال‌های اخیر در بسیاری از مطالعات تصمیم‌گیری (۲۱-۱۷) و همچنین مطالعات تأثیر اجتماعی (۲۴-۲۲) استفاده شده است.

مدل رانش انتشار یک مدل تصمیم‌گیری مهم در علوم اعصاب است. با این حال، محدودیت‌هایی در مورد آزمایش‌های نوآورانه دارد. به عنوان مثال DDM پارامترهای ثابت و محدودی دارد و شواهد باید به صورت جریانی ثابت فرض شوند و موقعیت شروع به صورت عددی ثابت در نظر گرفته می‌شود. مدل رانش انتشار تعمیم‌یافته ((GDDM) Generalized drift-diffusion models) (۲۵) ابزاری انعطاف‌پذیر برای توسعه DDM ارائه می‌کند که می‌تواند طیف وسیعی از طرح‌ها و فرضیه‌های تجربی در مورد تصمیم‌گیری را قابل اجرا سازد. GDDM اجازه می‌دهد توزیع‌های دلخواهی برای موقعیت شروع، نرخ رانش و آستانه تصمیم‌گیری و زمان عدم تصمیم‌گیری تعریف بشود. در GDDM مدل‌ها با حل مستقیم معادله Fokker–Planck با استفاده از روش‌های عددی کارآمد به صورت عددی حل می‌شوند و سرعتی ۱۰۰ برابر یا بیشتر نسبت به روش استاندارد دارند.

در مطالعهٔ حاضر، به دلیل نیاز به توابع مختلف در تخمین نرخ مقادیر مدل از مدل رانش انتشار تعمیم‌یافته استفاده کردیم و پارامترهای نرخ رانش و نقطه شروع و آستانه تصمیم را تخمین زدیم تا نشان دهیم تأثیر اجتماعی ناشی از چه فرایندی است. در ادامه تغییرات انجام شده در مدل شرح داده می‌شوند.

برآورد داده‌ها با PYDDM

در این مطالعه، به دلیل وجود گسستگی در شواهد حسی و حضور اطلاعات اجتماعی، نیاز به تغییراتی در پیاده‌سازی مدل رانش انتشار وجود داشت و مدل رانش انتشار تعمیم‌یافته، انعطاف لازم برای تعریف توابع خاص برای این منظور را فراهم آورده است. اولین تغییر مدل در نرخ رانش به منظور حل کردن مساله گسستگی شواهد به وجود آمد. نرخ رانش منعکس‌کننده سرعت جذب اطلاعات است و در مدل این پژوهش فرض شده است این سرعت در طول هر آزمایه ثابت می‌ماند ولی با توجه به قدرت هر پالس می‌تواند جذب مقادیر متفاوتی از شواهد را داشته باشد به این معنا که در هر آزمایه، نرخ رانش از پالس اول شواهد حسی با توجه به قدرت محرک محاسبه شده و این نرخ برای پالس دوم نیز با توجه به قدرت محرک آن در نظر گرفته می‌شد. در جمع‌آوری شواهد از فاصله بین دو پالس صرف نظر کردیم و پالس‌ها به صورت یک پالس با مقادیر مختلف قدرت در نظر گرفته شدند.

تغییر بعدی مدل در خصوص پارامتر نقطه شروع صورت گرفت که به عنوان میزان داده دریافت شده توسط اطلاعات اجتماعی در نظر گرفته شد. به این صورت که تعریف نقطه شروع برابر است با ترجیح یا سوگیری در نقطه صفر (۵)، و در طراحی‌های مختلف آزمایش‌های گوناگون، نقطه شروع می‌تواند به نفع گزینه‌های با پاداش بالاتر یا پرتکرارتر و یا ارجح تغییر کند (۷، ۲۶)، پس در این پژوهش نشانه‌های اجتماعی را به صورت ترجیحی به نفع یکی از دو گزینه تلقی کردیم و این امکان استفاده از نقطه شروع به عنوان نشان‌گر اطلاعات اجتماعی را میسر کرد. برای این منظور ضروری بود که زمان نقطه شروع را گسترش دهیم و این میزان را در نقطه ارائه اطلاعات اجتماعی، پس از شواهد حسی، فرموله کنیم. با ادغام این مفهوم در مدل، توانستیم توضیح دهیم که چگونه نشانه‌های اجتماعی سبب سوگیری در تصمیم‌گیری می‌شوند.

برای مدل‌سازی در این پژوهش، ابتدا آزمایه‌هایی که زمان پاسخ آنها کوچکتر از ۰/۵ ثانیه و یا بزرگتر از ۳ ثانیه بودند (۳ درصد از کل آزمایه‌ها)، حذف شدند. سپس برای برآورد شاخص‌های مد نظر (آستانه تصمیم، نرخ رانش و نقطه شروع)، مدل به صورت جداگانه در ۲ حالت (آزمایش اصلی و حالت مرجع) به صورت آزاد انجام می‌شد و سایر شاخص‌ها به صورت تک حالته آزاد تنظیم می‌شدند. سپس شاخص‌ها بر آزمایه‌های مربوط داده اصلی و به ازای شریک با دقت بالاتر و شریک با دقت پایین‌تر برآورد شدند. تنظیم مدل‌ها به ازای تمام شرکت‌کنندگان ۱۰ بار تکرار شد و به این صورت از هر پارامتر برآورد شده، آرایه‌ای شامل مقادیر متفاوت آن در هر بار تنظیم، به دست آمد.

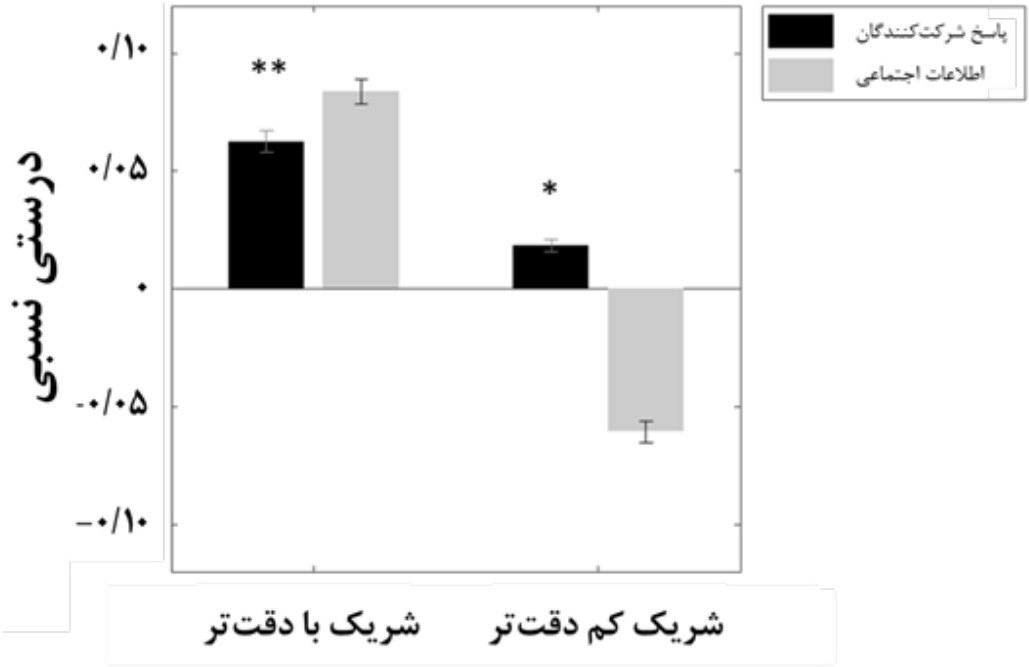
یافته‌ها

تحلیل آماری داده‌های رفتاری

بهبود در درستی تصمیم بین حالت مرجع و هنگام دریافت اطلاعات اجتماعی از شریک، که با نام "درستی نسبی" در نمودار ۱ نشان داده شده است. در هر دو حالت مختلف شریکان معنادار است. دقت

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

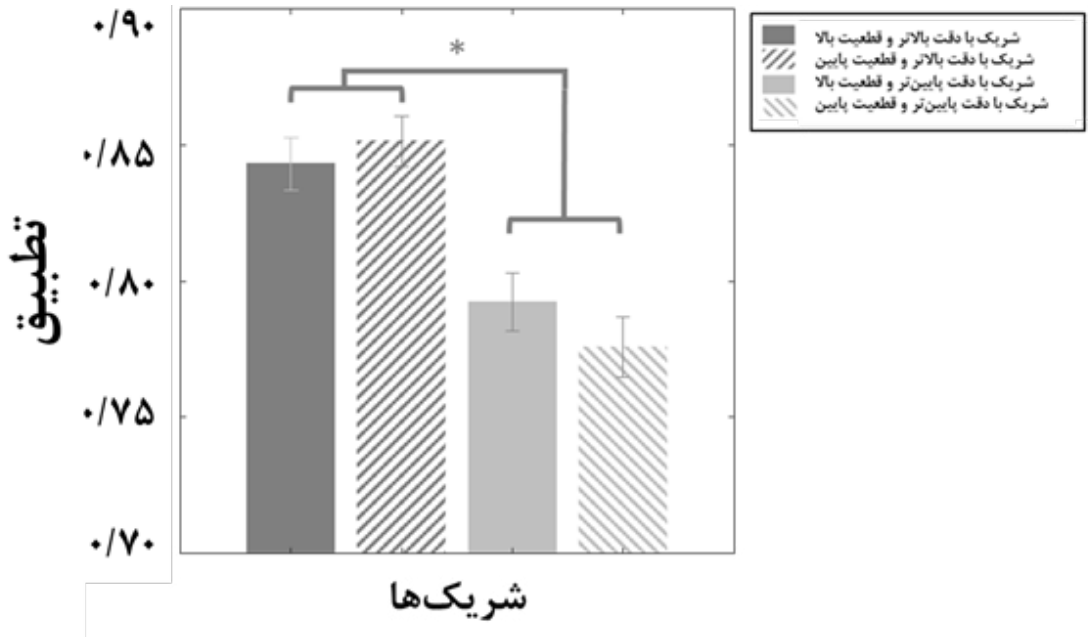
شرکت‌کنندگان در بلوک‌های اجتماعی در مواجهه با شریک با دقت پایین، به طور معناداری بالاتر از دقت آنها در بلوک‌های مرجع است. (تفاوت مقدار بارهای نشان‌گر پاسخ شرکت‌کنندگان از صفر که حالت مرجع را نشان می‌دهند) (آزمون t: $t(8)=3/122$، $P=0/048$). به همین صورت بهبود میزان درستی تصمیم بین حالت مرجع و هنگام دریافت اطلاعات اجتماعی از شریک با دقت بالاتر نیز معنادار است. (آزمون t: $t(8)=7/072$، $P<0/001$)، با این حال همیشه، میانگین دقت شرکت‌کنندگان، از دقت شریکان به صورت معناداری پایین‌تر است (آزمون t برای شریک با دقت بالاتر: $t(16)=11/396$، $P<0/001$، آزمون t برای شریک با دقت بالاتر: $t(16)=7/433$، $P<0/001$). در مجموع افراد همیشه از اطلاعات اجتماعی موجود در جهت بهبود تصمیم خویش استفاده می‌کردند و این بهبود در مواجه با شریک با دقت بالاتر بیشتر از شریک کم‌دقت‌تر بود (آزمون t: $t(16)=3/590$، $P=0/002$). ولی این بهره‌برداری به صورت بهینه انجام نمی‌شد.



نمودار ۱. اثر دقت شریک بر صحت شرکت‌کنندگان بر اساس صحت در بلوک‌های مرجع. میزان صحت افراد با تجمیع داده‌ها در مواجهه با شریکان با دقت بالا/پایین محاسبه شد. ستون‌های خاکستری دقت داده‌های اجتماعی را نشان می‌دهند که به شرکت‌کنندگان در بلوک‌های اجتماعی ارائه شده است. داده‌ها به صورت میانگین گروهی ±SEM ارائه شده‌اند.

تغییر میزان تطبیق با اطلاعات اجتماعی عامل دیگری است که رفتار شرکت‌کننده را توضیح می‌دهد. همان‌طور که انتظار می‌رفت، شرکت‌کنندگان بیشتر با شرکای بادقت بالا تطابق دارند (نمودار ۲). آزمون ANOVA بر میزان تطبیق‌پذیری ارتباط مثبت معناداری را در مورد اثر شریک اجتماعی نشان داد ($F(3, 24)=5/618$، $P=0/005$). برای اطمینان از معناداری رفتار تطبیق‌پذیری شرکت‌کننده در مواجهه با تمام شریکان اجتماعی توسط آزمون‌های تعقیبی t-test انجام شد که نشان داد، تفاوت بین حالت‌ها معنادار است، اما این معناداری فقط میان شرکای بادقت بالاتر و پایین‌تر است و در بین این شرکا، تفاوت میان تطبیق از شریک با قطعیت بالاتر و پایین‌تر معنادار نیست. $P_{(HAHC|HALC)}=0/925$، $P_{(LAHC|LALC)}=0/925$، $P_{(HAHC|LAHC)}=0/029$.

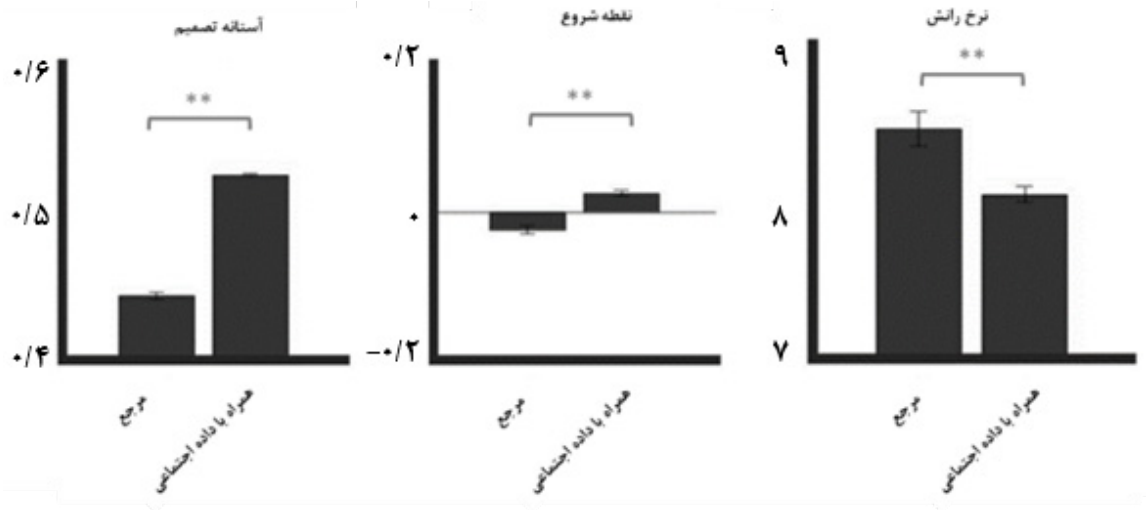
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



نمودار ۲. میزان تطبیق با شریکا - درجه بالاتری از تطبیق با شریکانی وجود دارد که سطح دقت بالاتری را نشان داده‌اند ولی میزان تطبیق در بین شرکای با قطعیت بالا و پایینی که هر دو درجه صحت بالاتری نسبت به شرکت‌کننده دارند، متفاوت نیست. داده‌ها به صورت میانگین گروهی ±SEM ارائه شده‌اند.

تحلیل پارامترهای مدل رانش انتشار

نتایج حاصل از برآورد پارامترهای مدل رانش انتشار، در سه حالت متفاوت برای پارامترهای آستانه تصمیم، نقطه شروع و نرخ رانش مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. در مرحله اول در دو مرحله مجزا، مدل رانش انتشار با سه پارامتر قابل تغییر مورد نظر بر روی داده‌های مربوط به آزمایش اصلی (دو پالسه همراه با داده اجتماعی) و داده‌های مرجع (تنها دو پالس شواهد حسی) انجام گرفت. هدف از این مدل‌سازی، پی بردن به این نکته بود که ورود اطلاعات اجتماعی، کدام پارامترها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج آزمون‌های آماری نشان می‌دهند، تفاوت معناداری بین هر سه پارامتر آستانه تصمیم، نقطه شروع و نرخ رانش در رفتار افراد در هنگام انجام آزمایش مرجع و آزمایش با داده‌های اجتماعی وجود دارد آستانه تصمیم: $F=۵/۶۱۸$ ،$P<۰/۰۰۱$، نقطه شروع: $F=۵۳/۵۷۷$ ،$P<۰/۰۰۱$، نرخ رانش: $F=۳۴/۳۲۴$ ،$P<۰/۰۰۱$.

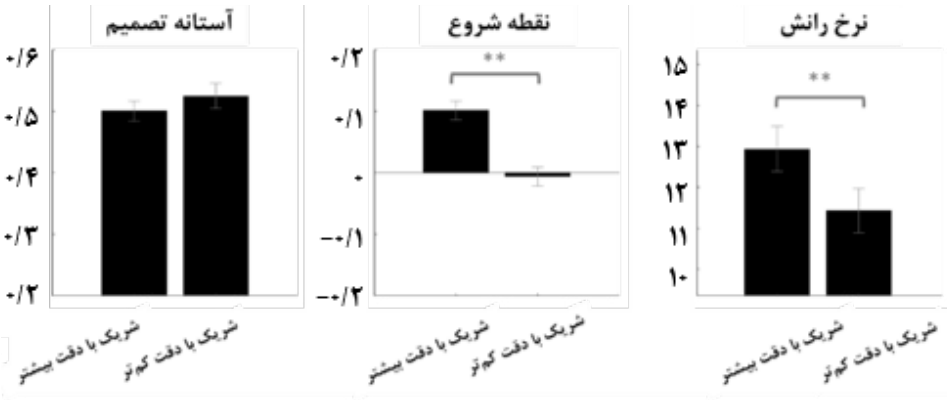


نمودار ۳. پارامترهای برآورد شده آستانه تصمیم، نقطه شروع و نرخ رانش در حالات مختلف همراه با داده اجتماعی و در حالت مرجع

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

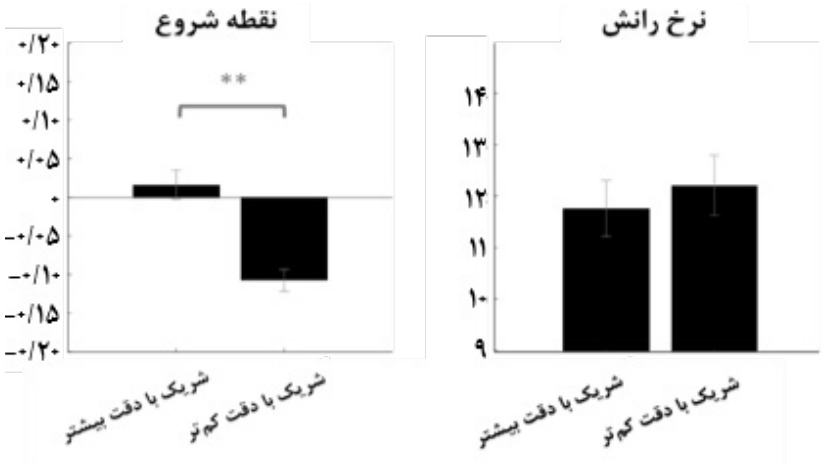
نرخ رانش در حالت مرجع از حالت اجتماعی بیشتر است به عبارت دیگر افراد در حالت مرجع اطلاعات بیشتری از شواهد حسی موجود دریافت می‌کنند ولی در حالت اجتماعی آستانه تصمیم بالاتر است و با کسب شواهد بیشتری به تصمیم می‌رسند. همچنین نقطه شروع در حالت همراه با اطلاعات اجتماعی از حالت مرجع بیشتر است.

در مرحله بعدی مدل رانش انتشار بر روی آزمایه‌های با داده‌های شرکای با دقت بالاتر و شرکای کم‌دقت‌تر بررسی شدند. نتایج آنالیز بر روی مقادیر برآورده شده در مورد داده‌های مربوط به شرکای با دقت متفاوت، برای سه پارامتر آستانه تصمیم، نقطه شروع و نرخ رانش در نمودار ۴ نشان داده شده است. نتایج آزمون‌های آماری نشان می‌دهند، تفاوت معناداری بین هر دو پارامتر نقطه شروع و نرخ رانش در رفتار افراد در هنگام انجام آزمایش مرجع و آزمایش با داده‌های اجتماعی وجود دارد (نقطه شروع: $P<۰/۰۰۱$، $t=۶/۳۱۷$، نرخ رانش: $P<۰/۰۰۱$، $t=۷/۵۳۵$، ولی میزان آستانه تصمیم در این دو وضعیت تفاوت معناداری با یکدیگر ندارد ($P=۰/۱۳۹$، $t=۱/۶۴۳$). به عبارت دیگر آستانه تصمیم افراد در مواجه با شرکای مختلف ثابت می‌ماند؛ ولی تغییرات نرخ رانش و نقطه شروع معنادار و قابل بررسی است. ازاین‌رو، در مرحله بعد مدل رانش انتشار، دوباره انجام گرفت ولی با این تفاوت که پارامتر آستانه تصمیم بین دو حالت ثابت در نظر گرفته شد و دو پارامتر نرخ رانش و نقطه شروع به صورت همزمان برآورد شدند.



نمودار ۴. پارامترهای برآورد شده آستانه تصمیم، نقطه شروع و نرخ رانش در حالات مختلف مواجهه با شرکای اجتماعی بادقت‌تر و کم‌دقت‌تر

پس از تنظیم مجدد مدل، پارامترهای نرخ رانش و نقطه شروع با توجه به نوع شریک نمودار شده‌اند (نمودار ۵). با توجه به تست‌های آماری انجام شده، تنها نقطه شروع بین شرکا تفاوت معناداری دارد ($P<۰/۰۰۱$، $t=۶/۲۸۱$) و این تفاوت در مورد نرخ رانش معنادار نیست ($P=۰/۱۶۷$، $t=۱/۴۴۰$).



نمودار ۵. پارامترهای برآورد شده نقطه شروع و نرخ رانش به صورت همزمان در حالات مختلف مواجهه با شرکای اجتماعی بادقت‌تر و کم‌دقت‌تر

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

بحث

در این مطالعه، چگونگی تأثیر اطلاعات اجتماعی بر تصمیم‌گیری ادراکی را بررسی کردیم و در تحلیل رفتاری نشان دادیم، افراد از اطلاعات اجتماعی برای بهبود دقت تصمیم بهره می‌برند. در مدل‌سازی نشان دادیم تفاوت میان دو افزایش دقت در مواجهه با دو شریک با دقت بالاتر و پایین‌تر مربوط به پارامتر نقطه شروع است. برخلاف نتایج ما، Germar و همکارانش در پژوهش خود ادعا کردند که وجود اطلاعات اجتماعی سبب افزایش نرخ رانش می‌شود و نه نقطه شروع (۲۲). Toelch و همکارانش در مطالعه خود، همسو با یافته‌های این پژوهش، نشان دادند پارامتر نقطه شروع، سبب افزایش دقت می‌شود (۲۷). در هر دو آزمایش تفاوت‌هایی اساسی نسبت به پژوهش حاضر موجود است، در دو مطالعات اثر هنجاری اجتماعی وجود دارد، در حالیکه در مطالعه حاضر سعی بر حذف اثر هنجاری اجتماعی و تنها تمرکز بر اثر اطلاعاتی اجتماعی بوده است، و تفاوت دوم در زمان ارائه اطلاعات اجتماعی نسبت به شواهد حسی است، در مطالعه Germar و همکارانش، اطلاعات اجتماعی قبل از شواهد حسی، در مطالعه Toelch اطلاعات اجتماعی همزمان با شواهد حسی و در مطالعه حاضر اطلاعات اجتماعی بعد از شواهد حسی ارائه می‌شدند، که این اختلافات می‌توانند سبب بروز تفاوت در نتایج شوند. علاوه بر مطالعات ذکر شده در حوزه تاثیر اجتماعی، پژوهش‌های دیگری که در آنها اطلاعات افزوده‌ای علاوه بر شواهد موجود ارائه می‌شدند، نتایجی هم‌راستا با این پژوهش و پژوهش Toelch و همکارانش داشتند (۲۸، ۲۹).

نتیجه‌گیری

این مطالعه به تجزیه و تحلیل پیچیدگی‌های تصمیم‌گیری در محیط‌های اجتماعی می‌پردازد و به طور خاص بر تأثیر اطلاعات اجتماعی که پس از علائم حسی مختلف ارائه می‌شوند، تمرکز دارد. نتایج ما نشان دادند که اطلاعات اجتماعی همواره موجب بهبود دقت تصمیم‌گیری می‌شوند، حتی اگر این اطلاعات اجتماعی از فردی باشد که دقت پایین‌تری نسبت به آنها دارد. با این حال، میانگین دقت شرکت‌کنندگان در حالتی که با شریکانی که دقت بالاتری نسبت به آنان داشتند، بهینه نبود. علاوه بر این، نشان دادیم، انطباق، زمانی که شرکت‌کنندگان اطلاعات اجتماعی را از شریکان با دقت بالاتر کسب کنند، آشکارتر است.

یافته‌های ما در نتیجه مدل‌سازی نشان داد، هر سه پارامتر کلیدی تصمیم‌گیری بین "حالت مرجع" و "حالت همراه با اطلاعات اجتماعی" متفاوت هستند و بررسی بیشتر در خصوص رفتار شرکت‌کنندگان در مواجهه با شریکان متفاوت نشان می‌دهد، اختلاف در بهبود دقت در اثر دریافت اطلاعات اجتماعی از شریکان با دقت بالا و پایین، در مختصات تصمیم‌گیری این پژوهش، در اثر تفاوت در پارامتر نقطه شروع است.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی سناریوهایی مورد مطالعه قرار گیرند که تاثیرات اجتماعی مختلف را جداگانه مورد بررسی قرار دهند. همین‌طور سناریوهای ادغام شواهد حسی و اطلاعات اجتماعی می‌توانند گسترده‌تر شوند، به عنوان مثال، می‌توان پژوهش‌هایی با تنوع بیشتر در ترتیب ارائه داده‌ها انجام داد تا تأثیر ورود اطلاعات اجتماعی در ابتدا یا فواصل بین پالس‌ها و یا با ارائه اطلاعات اجتماعی متعدد بررسی شوند. همچنین، در این پژوهش یک سناریوی محتمل برای ادغام این شواهد مورد بررسی قرار گرفت، طبعا سناریوهای دیگری می‌تواند مفروض و آزموده شود. نتایج این پژوهش و پژوهش‌های مشابه می‌توانند به طراحان سیستم‌ها و تصمیم‌گیران کمک کنند تا در مواجهه با محدودیت‌های مشابه در زمان، تصمیم‌گیری‌های بهتری انجام دهند و تأثیرات بیشتری در تصمیم‌گیری‌های گروهی داشته باشند.

این پژوهش، اهمیت اطلاعات اجتماعی در فرایندهای تصمیم‌گیری گروهی و فردی را تأیید می‌کند و این یافته‌ها می‌توانند در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار بگیرند. اطلاعات اجتماعی می‌توانند در مدیریت تصمیم‌گیری‌ها، تبلیغات، روان‌شناسی اجتماعی، علوم اقتصاد و زمینه‌های مشابه سبب افزایش بهره‌وری شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

به منظور ثابت بودن شرایط آزمایش، دستورالعملی از چگونگی انجام آزمایش در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. کد اخلاق مربوط به این پژوهش با شماره IR.IUMS.REC.1398.1201 به تصویب کمیته اخلاقی معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران رسیده است. حفظ حریم شخصی شرکت‌کنندگان به دقت رعایت شد و تمام اطلاعات به صورت محرمانه مورد استفاده قرار گرفت.

مشارکت نویسندگان

حورا تجریشی: طراحی و پیاده‌سازی مطالعه، گردآوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر داده‌ها، تهیه پیش‌نویس مقاله و اصلاح مقاله؛ سجاد ذباح: طراحی مطالعه، نظارت و اصلاح مقاله؛ جواد حاتمی: نظارت و اصلاح مقاله؛ رضا ابراهیم‌پور: طراحی مطالعه، نظارت و اصلاح مقاله.

منابع مالی

این پژوهش تحت پایان‌نامه با عنوان "بررسی ساز و کار تصمیم‌گیری

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

ادراکی در فضای گسسته با حضور محرک‌های اجتماعی مورد حمایت ستاد علوم شناختی با شماره ۹۹۷۰ انجام شده است.

تشکر و قدردانی

سپاس از تمام افرادی که به هر شکلی در انجام این پژوهش و نگارش مقاله کمک کردند و تشکر ویژه از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش، که وقت خود را به ما اختصاص دادند.

تعارض منافع

این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی نداشته است.

References

1. Raven BH. Social influence and power. California, USA:University of California;1964.

2. Cialdini RB, Goldstein NJ. Social influence: Compliance and conformity. *Annual Review of Psychology*. 2004;55:591-621.

3. Levine JM. Solomon Asch's legacy for group research. *Personality and Social Psychology Review*. 1999;3(4):358-364.

4. Deutsch M, Gerard HB. A study of normative and informational social influences upon individual judgment. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*. 1955;51(3):629-635.

5. Voss A, Rothermund K, Voss J. Interpreting the parameters of the diffusion model: An empirical validation. *Memory & Cognition*. 2004;32(7):1206-1220.

6. Esmaily J, Zabbah S, Ebrahimpour R, Bahrami B. Interpersonal alignment of neural evidence accumulation to social exchange of confidence. *Elife*. 2023;12:e83722.

7. Ratcliff R, McKoon G. The diffusion decision model: Theory and data for two-choice decision tasks. *Neural Computation*. 2008;20(4):873-922.

8. Kiani R, Shadlen MN. Representation of confidence associated with a decision by neurons in the parietal cortex. *Science*. 2009;324(5928):759-764.

9. Bahrami B, Olsen K, Latham PE, Roepstorff A, Rees G, Frith CD. Optimally interacting minds. *Science*. 2010;329(5995):1081-1085.

10. Rafiei M, Jahani Tabesh A, Ebrahimpour R. Optimal temporal gap between two different visual stimuli for optimal perception in perceptual decision-making. *Shefaye Khatam*. 2021;9(4):41-50.

11. 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.

12. Zylberberg A, Fetsch CR, Shadlen MN. The influence of evidence volatility on choice, reaction time and confidence in a perceptual decision. *Elife*. 2016;5:e17688.

13. Bang D, Aitchison L, Moran R, Castanon SH, Rafiee B, Mahmoodi A, et al. Confidence matching in group decision-making. *Nature Human Behaviour*. 2017;1(6):0117.

14. Olsen K, Roepstorff A, Bang D. Knowing whom to learn from: individual differences in metacognition and weighting of social information. Psyarxiv. PrePrint.

15. Ratcliff R. A theory of memory retrieval. *Psychological Review*. 1978;85(2):59-108.

16. Wagenmakers E-J. Methodological and empirical developments for the Ratcliff diffusion model of response times and accuracy. *European Journal of Cognitive Psychology*. 2009;21(5):641-671.

17. Nunez MD, Vandekerckhove J, Srinivasan R. How attention influences perceptual decision making: Single-trial EEG correlates of drift-diffusion model parameters. *Journal of Mathematical Psychology*. 2017;76:117-130.

18. Philiastides MG, Auksztulewicz R, Heekeren HR, Blankenburg F. Causal role of dorsolateral prefrontal cortex in human perceptual decision making. *Current Biology*. 2011;21(11):980-983.

19. Masís J, Chapman T, Rhee JY, Cox DD, Saxe AM. Strate-

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

gically managing learning during perceptual decision making. *Elife*. 2023;12:e64978.

20. Ozturk S, Zhang X, Glasgow S, Karnani RR, Imbriano G, Luhmann C, et al. Knowledge of threat biases perceptual decision making in anxiety: Evidence from signal detection theory and drift diffusion modeling. *Biological Psychiatry Global Open Science*. 2024;4(1):145-154.

21. Pitliya RJ, Nelson BD, Hajcak G, Jin J. Drift-diffusion model reveals impaired reward-based perceptual decision-making processes associated with depression in late childhood and early adolescent girls. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*. 2022;50(11):1515-1528.

22. Germar M, Schlemmer A, Krug K, Voss A, Mojzisch A. Social influence and perceptual decision making: A diffusion model analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2014;40(2):217-231.

23. Philiastides MG, Ratcliff R. Influence of branding on preference-based decision making. *Psychological Science*. 2013;24(7):1208-1215.

24. Maka S, Chrustowicz M, Okruszek L. Can we dissociate hypervigilance to social threats from altered perceptual decision-making processes in lonely individuals? An exploration with drift diffusion modeling and event-related potentials. *Psychophysiology*. 2023:60(12):e14406.

25. Shinn M, Lam NH, Murray JD. A flexible framework for simulating and fitting generalized drift-diffusion models. *Elife*. 2020;9:e56938.

26. Arnold NR, Broder A, Bayen UJ. Empirical validation of the diffusion model for recognition memory and a comparison of parameter-estimation methods. *Psychological Research*. 2015;79:882-898.

27. Toelch U, Panizza F, Heekeren HR. Norm compliance affects perceptual decisions through modulation of a starting point bias. *Royal Society Open Science*. 2018;5(3):171268.

28. Mulder MJ, Wagenmakers E-J, Ratcliff R, Boekel W, Forstmann BU. Bias in the brain: A diffusion model analysis of prior probability and potential payoff. *Journal of Neuroscience*. 2012;32(7):2335-2343.

29. Forstmann BU, Brown S, Dutilh G, Neumann J, Wagenmakers E-J. The neural substrate of prior information in perceptual decision making: a model-based analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2010;4:1277.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 140-154

Diagnosis of Alzheimer's disease with convolutional neural network from magnetic resonance imaging

Elias Mazrooei Rad[1*], Sayyed Majid Mazinani[2], Hadi Akbari[1]

1. Biomedical Engineering Department, Khavaran Institute of Higher Education, Mashhad, Iran
2. Electrical Engineering Department, Imam Reza International University, Mashhad, Iran

Recieved: 30 Sep. 2023
Revised: 11 Mar. 2024
Accepted: 11 Mar. 2024

Keywords
Alzheimer's disease
MRI images
Medial temporal lobe atrophy
Asymmetry
Recursive neural network

Corresponding author
Elias Mazrooei Rad, Biomedical Engineering Department, Khavaran institute of Higher Education, Mashhad, Iran

Email: Elias_mazrooei@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.140

Abstract

Introduction: The current study presents a new method for diagnosing Alzheimer's disease based on the characteristics of Magnetic Resonance Imaging (MRI) images. MRI images are taken with a minimum of 3 Tesla and a thickness of 3 mm to determine aging plaques and spiral coils.

Methods: The characteristics of MRI images, such as the Medial temporal lobe atrophy (MTA), white matter volume, gray matter volume, cerebrospinal fluid, and asymmetry, are determined. The subjects were divided into three groups: healthy people, mild, and severe patients. The asymmetry and the mean rate of temporal lobe atrophy increase with the progression of Alzheimer's disease because the amount of damage to the temporal lobe in MRI images of Alzheimer's disease has increased.

Results: The accuracy of Elman's recurrent neural results with the features extracted from the MRI images is compared with the accuracy of the convolutional neural network results. The accuracy of the results by combining the features in healthy individuals was 82.5%. It is 86.5% in mild Alzheimer's patients and 94.5% in severe Alzheimer's patients.

Conclusion: The highest accuracy of progeny in the group of severe Alzheimer's patients and the most appropriate feature among the features of MRI images is the degree of Medial temporal lobe atrophy. The use of convolutional neural networks shows that the accuracy of the results is 98% in the healthy group, 97.7% in the mild group, and 97.5% in the severe patient group. These results show that the performance of the convolutional neural network in comparison with the Elman has higher accuracy results.

Citation: Mazrooei Rad E, Mazinani SM, Akbari H. Diagnosis of Alzheimer's disease with convolutional neural network from magnetic resonance imaging. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):140-154.

Extended Abstract

Introduction

Alzheimer's disease is a progressive disease of the mental powers commonly seen in the elderly. Significant symptoms of this disease are memory loss, judgment, and essential behavioral changes in the person. The disease results in the loss of synapses of neurons in some areas of the brain, the necrosis of brain cells in different areas of the nervous system, the formation of spherical protein structures called aging plaques outside neurons in some

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

areas of the brain, and fibrous protein structures called coils. The helix is identified in the cell body of neurons (1). The prevalence of Alzheimer's disease is on the rise. The expenses associated with treating, caring for, and nursing individuals with this condition are substantial and challenging (2). This study's main purpose and motivation was to design and present a method for diagnosing Alzheimer's disease. Medical image processing plays a crucial role in identifying severe Alzheimer's disease, as it enables the determination of disease presence and the assessment of similarity between medical images. Additionally, it allows for examining the rate at which the disease progresses.

If this disease is not identified in time, new and up-to-date treatment methods will not work. The solution is to accurately identify the mechanism of this disease and its effect on medical images, which is a challengingtask due to the dynamic nature of the brain and the complex nature of this disease.

Methods

This study recruited forty volunteers to record medical images in healthy, mild, and severe groups. The number of people in the healthy group is 19, in the mild group is 11, and in the severe group is ten. Furthermore, 128 image slides were prepared for each candidate. In preparing the images, the MRI machine should have at least 3 Tesla, and the thickness of the slices is 3 mm. The number of slices is 128 in order to see acceptable images to examine the lesions of aging coils and spiral plaques (11). The database of the Tehran Imaging Center has been prepared. The appropriate image segmentation, mask filter to remove noise and sharp filter to detect the edge in the image was used (12). All the data was fed to an augmentation layer before feeding into the neural network. Only the zooming and flipping were selected for augmentation.

Although CT scans are still used regularly for diagnostic evaluation and to study the relationship between the brain and the subject's behavior, they are mostly used when MRI is prohibited because MRI is now the method of choice for evaluating patients. In patients diagnosed with Alzheimer's disease, it is evident that the inner part of the temporal loop undergoes atrophy, which is associated with nerve lesions (13). In most Alzheimer's patients, atrophy of the inner part of the temporal lobe is detected in patients compared with healthy individuals up to several years before the onset of clinical signs of cognitive impairment. In patients with Alzheimer's, hippocampal atrophy occurswith a reduction of 10 to 50% and para hippocampus with up to 40% compared to healthy individuals. Clinically, a reduction in hippocampal volume of up to 25% causes mild Alzheimer's disease. In Alzheimer's disease, atrophy of the internal temporal lobe and parietal lobe is seen (14). Due to the large number of conditions that can lead to the degeneration of higher structures of the brain, atrophy of the cerebral cortex is one of the most studied types. These causes include a wide range of neurodegenerative diseases, such as Alzheimer's disease, whose primaryeffect is the destruction of nerve cells and the consequent loss of brain mass (15). The task is run using the Psychtoolbox in MATLAB, and behavioral analysis takes place within MATLAB. Statistical tests are carried out using JASP, and the GDDM model is executed through the PyDDM, a drift-diffusion modeling framework for Python.

Results

The Elman neural network is used by features extracted from MRI images such as cerebrospinal fluid, white and gray matter volume, atrophy, and asymmetry. As the network architecture was not complex, the input data after augmentation was enough for training the network. The results were the most accurate when these combined features were used as inputs for the neural network. The

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

actual positive rate of the results by spinal cord fluid in healthy individuals was 79.9% in mild Alzheimer's patients, 83.2%, and in severe Alzheimer's patients, 91%. The true positive rate of the results by the volume of gray matter in healthy individuals was 81.8% in mild Alzheimer's patients, 84.9%, and in severe Alzheimer's patients, 92%. The actualpositive rate of the results by white matter volume characteristic in healthy individuals was 82% in mild Alzheimer's patients 86.2% and in severe Alzheimer's patients 93%. The results' actual positive rate by the temporal lobe atrophy characteristic in healthy individuals was 83.3% in mild Alzheimer's patients, 87.8%, and in severe Alzheimer's patients, 94.1%. The valid positive rate of the results by asymmetry characteristic in healthy individuals was 80.9% in mild Alzheimer's patients, 85%, and in severe Alzheimer's patients, 89.6%. Finally, the valid positive rate of the results by combining the features in healthy individuals was 82.5% in mild Alzheimer's patients, 86.5%, and in severe Alzheimer's patients, 94.5%. The highest accuracy of progeny in the group of severe Alzheimer's patients and the most appropriate feature among the features of MRI images was the degree of medial temporal lobe atrophy. The highest accuracy of prognostication in the group of patients with severe Alzheimer's and the most suitable feature among the features of MRI images was the amount of atrophy of the medial temporal lobe. Figure 2 shows the accuracy of the neural network results for three groups.

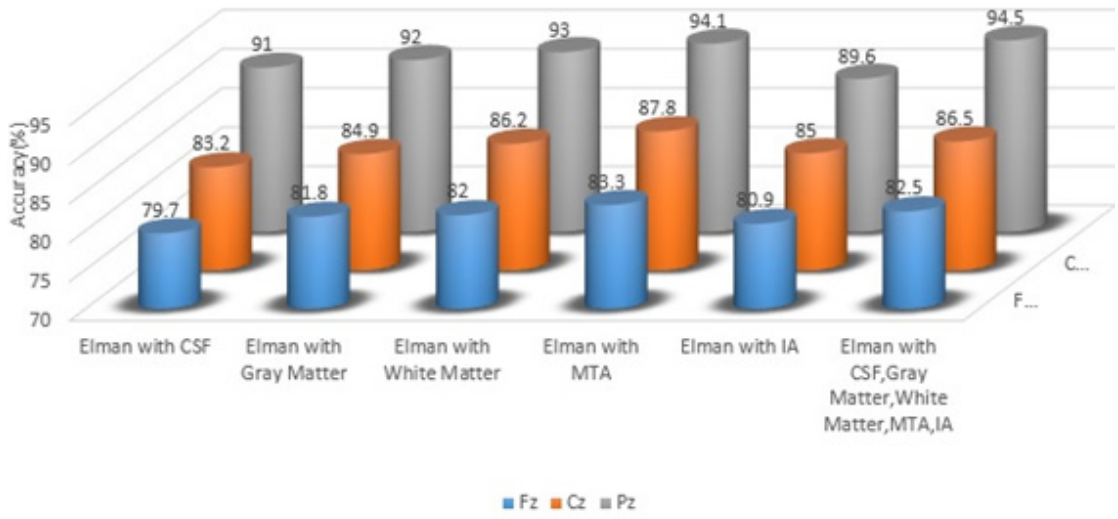


Figure 2. Accuracy of Elman neural network results by MRI image feature

Conclusion

Initially, mask and sharp filters were used to extract the high and low-frequencycomponents of noise in order to extract the appropriate feature and accuracy of the classifier performance. The thickness of the slices in this study in MRI images is considered 4 mm, and the thickness between 0.8 and 4 mm is used to diagnose mild Alzheimer's disease. On the other hand, the MRI device in this study was 3 Tesla. At least 1.5 to 3 Tesla devices should be used to observe the lesions of aging coils and spiral plaques and to diagnose Alzheimer's disease. Based on choroidal dislocation, temporal width, and hippocampal height in MRI images, the mean of temporal lobe atrophy in individuals is classified from zero, meaning a healthy condition, to grade 4 with severe cognitive deficits. Us-

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

ing MRI images to diagnose severe Alzheimer's disease can be an effective way. The selection of appropriate features in these images, such as temporomandibular atrophy, white matter volume, gray matter volume, cerebrospinal fluid, and asymmetry, is appropriate to distinguish healthy individuals from mild and severe. By combining the appropriate features, the precision of neural network outcomes is enhanced. As Alzheimer's disease advances to severe stages, these features become more distinguishable in comparison to the healthy group and individuals with mild symptoms. This is because, in the initial phases of Alzheimer's disease, there are minimal atrophy and asymmetry alterations, with no significant variations in white and gray matter volume, as well as cerebrospinal fluid.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All the subjects received information about the research. They were assured that all information would remain confidential and only be used for research purposes. Furthermore, the patients were assured that if they did not want to participate in the research, it would not lead to the termination of medical services in that center. In order to respect privacy, the details of the subjects were not recorded. Informed consent was obtained from the participants prior to conducting the research, and the researchers observed ethical considerations during the study. Notably, this research has an ethics code with the IR.IMAMREZA.REC.1402.009 at the Imam Reza International University.

Authors' contributions

All authors contributed to the study's conception and design. Elias Mazrooei Rad, Sayyed Majid Mazinani, and Hadi Akbari performed material preparation, data collection, and analysis. Elias Mazrooei Rad wrote the first draft of the manuscript, and all authors commented on previous versions. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

No financial assistance has been received from any organization.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to Kavian Ghandehari for her cooperation with the patients in registering the signal.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۱۵۴-۱۴۰
مقاله پژوهشی

تشخیص بیماری آلزایمر با شبکه عصبی کانولوشنی از تصویربرداری تشدید مغناطیسی

الیاس مزروعی‌راد[1*]، سید مجید مزینانی[2]، هادی اکبری[1]

۱. استادیار گروه مهندسی پزشکی، موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد، ایران
۲. دانشیار گروه مهندسی برق، دانشگاه بین‌المللی امام رضا (ع)، مشهد، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۰۸
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱

واژه‌های کلیدی
بیماری آلزایمر
تصویربرداری تشدید مغناطیسی
آتروفی لوب گیجگاهی داخلی
عدم تقارن
شبکه عصبی بازگشتی

نویسنده مسئول
الیاس مزروعی راد، استادیار گروه مهندسی پزشکی، موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد، ایران
ایمیل: Elias_mazrooei@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.140

چکیده

مقدمه: این مقاله روشی جدید برای تشخیص بیماری آلزایمر بر اساس ویژگی‌های تصاویر تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) ارائه می‌کند. تصاویر MRI با حداقل ۳ تسلا و ضخامت ۳ میلی‌متر برای تعیین پلاک‌های پیری و کلاف‌های مارپیچی ثبت می‌شود.

روش کار: ویژگی‌های تصاویر MRI مانند آتروفی لوب گیجگاهی میانی، حجم ماده سفید، حجم ماده خاکستری، مایع مغزی نخاعی و عدم تقارن تعیین می‌شود. افراد به سه گروه افراد سالم، بیماران خفیف و شدید تقسیم شدند. عدم تقارن و میانگین آتروفی لوب گیجگاهی با پیشرفت بیماری آلزایمر افزایش می‌یابد، زیرا میزان آسیب به لوب گیجگاهی در تصاویر MRI بیماری آلزایمر افزایش یافته است.

یافته‌ها: صحت نتایج شبکه عصبی Elman با ویژگی‌های استخراج شده از تصاویر MRI با صحت نتایج شبکه عصبی کانولوشنی مقایسه می‌شود. صحت نتایج با ترکیب ویژگی‌ها در افراد سالم ۸۲/۵ درصد بود. در بیماران آلزایمر خفیف ۸۶/۵ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۹۴/۵ درصد است.

نتیجه‌گیری: بالاترین صحت نتاج در گروه بیماران مبتلا به آلزایمر شدید و مناسب‌ترین ویژگی در بین ویژگی‌های تصاویر MRI، میزان آتروفی لوب گیجگاهی داخلی است. استفاده از شبکه عصبی کانولوشنی نشان می‌دهد که صحت نتایج در گروه سالم ۹۸ درصد، در گروه خفیف ۹۷/۷ درصد و در گروه بیماران شدید ۹۷/۵ درصد است. این نتایج نشان می‌دهد که عملکرد شبکه عصبی کانولوشنی در مقایسه با شبکه عصبی Elman دارای صحت نتایج بیشتری است.

مقدمه

بیماری آلزایمر یک بیماری پیش‌رونده عصبی است که معمولاً در افراد مسن دیده می‌شود. علائم بارز این بیماری از دست دادن حافظه، قضاوت و تغییرات مهم رفتاری در فرد است. این بیماری منجر به از بین رفتن سیناپس‌های نورون‌ها در برخی از نواحی مغز، نکروز شدن سلول‌های مغز در نواحی مختلف سیستم عصبی، تشکیل ساختارهای پروتئینی کروی به نام پلاک‌های پیری خارج از نورون‌ها در برخی از نواحی مغز می‌شود. ساختارهای پروتئینی به نام کلاف مارپیچی در بدنه سلولی نورون‌ها شناسایی می‌شود (۱). ابتلا به بیماری آلزایمر در حال افزایش است. هزینه‌های درمان و همچنین مراقبت و پرستاری این بیماران بسیار بالا و دشوار است (۲). هدف و انگیزه اصلی این مقاله طراحی و ارائه روشی برای تشخیص بیماری آلزایمر می‌باشد. با کمک پردازش تصاویر پزشکی، بیماری آلزایمر شدید تشخیص و شباهت ویژگی‌ها با

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

تصاویر پزشکی مشخص شده و میزان پیشرفت بیماری بررسی می‌شود. اگر این بیماری به موقع شناسایی نشود، روش‌های درمانی جدید و به روز موثر نمی‌باشد. راه‌حل، شناسایی دقیق مکانیسم این بیماری و تاثیر آن بر تصاویر پزشکی است. به دلیل ماهیت پویا و پیچیده مغز، تشخیص این بیماری کار بسیار دشواری است. در نتیجه باید بهترین و موثرترین شاخص برای شناسایی آلزایمر خفیف و نحوه ارتباط این شاخص با ویژگی‌های تصاویر مغزی تعیین شود (۳). استخراج ویژگی‌های مناسب و تصمیم‌گیری برای طبقه‌بندی در این زمینه از جمله مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد. روش‌های مختلفی برای شناسایی این بیماری وجود دارد که بررسی دو موضوع در این روش‌ها حائز اهمیت است. هزینه بالای این روش‌ها در کنار عدم دقت قابل قبول از نکات مورد توجه است، بنابراین شناسایی یک روش کم هزینه با دقت مناسب ضروری به نظر می‌رسد (۴). همچنین انتخاب مناسب و ترکیب موثر ویژگی‌ها می‌تواند در تشخیص دقیق این بیماری کمک شایانی کند (۵). نکته مهم در این بیماری تشخیص زودهنگام است تا در این راستا پزشک معالج برای عدم پیشرفت بیماری، روند درمان را با دقت بیشتری آغاز کرده و درمان را سریع‌تر انجام دهد. ویژگی‌های مختلفی از تصاویر تصویربرداری تشدید مغناطیسی (Magnetic resonance (MRI) imaging) برای تشخیص بیماری آلزایمر استخراج می‌شود. قبل از پردازش مناسب، لازم است از فیلترهای ماسک و شارپ برای حذف نویز و تشخیص لبه در تصویر استفاده کنید. دقت نتایج تا حدی به کارایی فیلترها بستگی دارد (۶). معمولاً ویژگی‌های عدم تقارن، آتروفی لوب گیجگاهی، حجم ماده سفید و خاکستری و مایع مغزی نخاعی از ویژگی‌های مهم و مؤثر برای تشخیص بیماری آلزایمر هستند (۷). در سال‌های اخیر، پژوهشگران از تکنیک‌ها و توسعه مدل‌های یادگیری عمیق برای استخراج ویژگی‌ها از سیگنال‌ها و تصاویر پزشکی استفاده کرده‌اند (۸). این روش‌ها معمولا برای طبقه‌بندی دو گروه و تعیین فرد مبتلا به آلزایمر، استفاده می‌شود. در روش یادگیری عمیق از (Convolutional neural network (CNN)) به دلیل توانایی، دقت بالا و طبقه‌بندی تصاویر پزشکی استفاده می‌شود. با این حال، مهم‌ترین مزیت CNN در مقایسه با سایر تکنیک‌های یادگیری ماشین، این است که نیازی به استخراج ویژگی ندارد، زیرا CNN قادرند ویژگی‌های موثر را به طور خودکار استخراج کرده و سپس آنها را دسته‌بندی کنند (۹). تشخیص پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی یک رویکرد جدید در حوزه پزشکی است، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی برای تشخیص بیماری آلزایمر و تمایز این بیماری با زوال عقل توسط طبقه‌بندی‌کننده‌هایی مانند شبکه عصبی استفاده می‌شود. عملکرد این روش‌ها نسبت به سایر روش‌های طبقه‌بندی‌کننده، همچون تفکیک‌کننده خطی و ماشین بردار پشتیبان بیشتر است (۱۰). مزیت عمده روش پیشنهادی، سادگی و در عین حال عملکرد خوب آن است که می‌توان از آن در دستگاه‌های دستیار محاسباتی در مراکز درمانی استفاده کرد. یک مدل ساده می‌تواند به دو روش موثر باشد، اول نیاز به مجموعه داده‌های بزرگ را کاهش دهد، دوم در حالی که به اندازه کافی سریع عمل می‌کند، معیارهای عملکرد موثری در مقایسه با سایر رویکردها قابل قبول داشته باشد.

روش کار

در این مطالعه از ۴۰ داوطلب برای ثبت تصاویر پزشکی در گروه‌های سالم، خفیف و شدید استفاده شده است. تعداد افراد در گروه سالم ۱۹ نفر، در گروه خفیف ۱۱ نفر و در گروه شدید ۱۰ نفر بود، همچنین از هر داوطلب ۱۲۸ اسلاید تصویر تهیه شد. در تهیه تصاویر، دستگاه MRI باید حداقل ۳ تسلا و ضخامت برش‌ها ۳ میلی‌متر و تعداد برش‌ها ۱۲۸ عدد باشد تا بتوان تصاویر قابل قبولی برای بررسی ضایعات کلاف‌های پیری و پلاک‌های مارپیچی مشاهده کرد (۱۱). بانک اطلاعاتی از مرکز تصویربرداری تهران تهیه شده است. از تقسیم‌بندی مناسب تصویر، فیلتر ماسک برای حذف نویز و فیلتر شارپ برای تشخیص لبه در تصویر استفاده شده است (۱۲). تمام داده‌ها قبل از استفاده در شبکه عصبی به یک لایه تقویت‌کننده وارد می‌شود. اگرچه سی‌تی‌اسکن هنوز به طور منظم برای ارزیابی تشخیصی و مطالعه رابطه بین مغز و رفتار سوژه مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما بیشتر در مواقعی که MRI قابل استفاده نمی‌باشد. زیرا MRI روشی انتخابی برای ارزیابی بیماران است. در بیماران با تشخیص بالینی آلزایمر، آتروفی قسمت داخلی حلقه گیجگاهی مشهود است (۱۳). در اکثر بیماران آلزایمری، آتروفی قسمت داخلی لوب گیجگاهی در بیماران در مقایسه با افراد سالم تا چندین سال قبل از شروع علائم بالینی و اختلال شناختی تشخیص داده می‌شود. در بیماران مبتلا به آلزایمر، آتروفی هیپوکامپ با کاهش ۱۰ تا ۵۰ درصدی و پاراهیپوکامپ تا ۴۰ درصد نسبت به افراد سالم رخ می‌دهد. از نظر بالینی، کاهش حجم هیپوکامپ تا ۲۵ درصد باعث بیماری خفیف آلزایمر می‌شود. در بیماری آلزایمر، آتروفی لوب گیجگاهی داخلی و لوب جداری دیده می‌شود (۱۴).

با توجه به تعداد زیاد شرایطی که می‌تواند منجر به انحطاط ساختارهای بالاتر مغز شود، آتروفی قشر مغز یکی موارد مطالعه است. این علل شامل طیف گسترده‌ای از بیماری‌های تخریب‌کننده عصبی مانند بیماری آلزایمر است که اثر اصلی آن تخریب سلول‌های عصبی و در

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

نتیجه از دست دادن توده مغزی است (۱۵). عملکردهای شناختی فرآیندهایی در مغز هستند که به ما امکان می‌دهند اطلاعاتی را که از محیط به ما می‌رسند، دریافت، انتخاب، جمع‌آوری، ذخیره، تغییر شکل داده و جزئی‌تر شود. با توجه به این که تخریب سلول‌های عصبی شامل یک سری تغییرات در این عملکردها می‌شود، علائم اصلی این موارد عبارتند از: مشکلات در فرآیندهای حافظه، سردرگمی زبان، تغییر در روند توجه و تمرکز، مشکلات عملکرد اجرایی. هنگامی که آسیب عصبی بر لوب پیشانی تأثیر می‌گذارد، می‌تواند باعث اختلالات رفتاری و شخصیتی شود. آتروفی قشر مغز شامل تخریب سلول‌های عصبی در قشر مغز است. بنابراین تأثیرات خود را بر تمام ساختارهایی که در آنها قرار دارند اعمال می‌کند. این ساختارها به نواحی بزرگ مختلفی تقسیم می‌شوند که لوب‌های مغز را تشکیل می‌دهند (۱۶، ۱۷). هر گونه آسیب یا آتروفی در این ناحیه معمولاً باعث علائم آشکار بیماری‌های عصبی می‌شود، زیرا همه آنها به حافظه و فرآیندهای ذهنی مربوط می‌شوند. جدول ۱ میانگین آتروفی و میانگین عدم تقارن را بین گروه سالم، بیمار خفیف و بیمار شدید نشان می‌دهد. روش تعیین و محاسبه آتروفی در عبارت زیر نشان داده شده است:

A: منطقه لوپ گیجگاهی داخلی

B: منطقه هیپوکامپ و پاراهیپوکامپ

C: بطن جانبی یک طرفه

رابطه (۱)

$$MTA_i = (A - B) \times 10/C$$

وقتی MTAi محاسبه می‌شود دو مقدار تعیین می‌شود که هر یک مربوط به یک نیمکره است. رابطه شاخص عدم تقارن مطابق شکل زیر است:

dMTA مربوط به نیمکره راست و IMTA مربوط به نیمکره چپ می‌باشد.

رابطه (۲)

$$IA = \frac{(IMTA_i - dMTA_i)}{(IMTA_i + dMTA_i)} \times 100$$

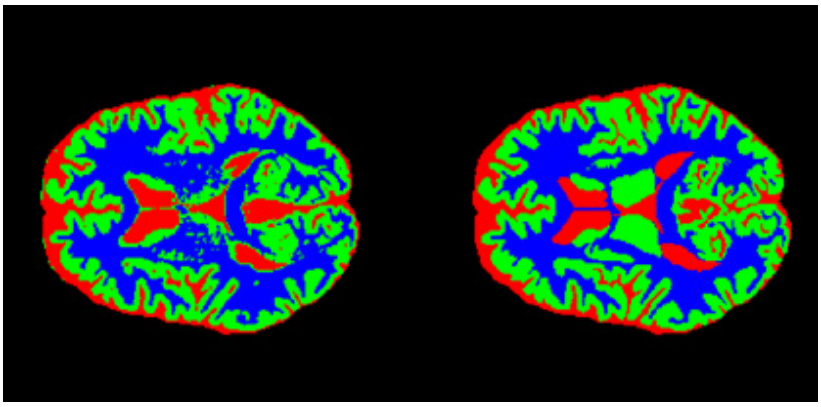
جدول ۱. میانگین میزان آتروفی و میانگین عدم تقارن در گروه سالم، بیماران خفیف و بیماران شدید

گروه	میانگین عدم تقارن	میانگین آتروفی
سالم	۱/۷	۲/۳
بیمار خفیف	۲/۵	۴/۵
بیمار شدید	۳/۳	۵/۷

مایع مغزی نخاعی مایعی است که بین دو نیمکره مغز در گردش و همچنین در اطراف مغز و نخاع جریان دارد. همان‌طور که این مایع در اطراف مغز و نخاع گردش می‌کند، منابع مورد نیاز خون و ضایعات سلولی را جمع‌آوری می‌کند. مایع مغزی نخاعی در بطن‌های مغز تولید می‌شود و مایعی شفاف و بی‌رنگ است (۱۸). این مایع معمولاً بین ۵ یا ۶ ساعت به طور کامل جایگزین می‌شود و مایع مغزی نخاعی قبلی از بدن خارج می‌شود. این مایع شباهت زیادی به پلاسمای خون دارد و چسبندگی آن مانند آب است اما در مقایسه با پلاسمای خون تقریباً بدون پروتئین بوده و دارای مقداری الکترود است. طناب نخاعی وظایف زیادی دارد که مهمترین آنها محافظت از مغز و نخاع است. اولین و مهمترین عملکرد مایع مغزی نخاعی محافظت از مغز و نخاع است (۱۹). ماده خاکستری جزء اصلی سیستم عصبی مرکزی است که از بدنه سلولی نورون‌ها، نوروفیل‌ها (دندریت‌ها و آکسون‌های میلین‌دار و غیرمیلین‌دار)، سلول‌های گلیا (استروگلیا و الیگودندروسیت‌ها) و مویرگ‌های خونی تشکیل شده است. ماده خاکستری بر خلاف ماده سفید که عمدتاً حاوی مسیرهای آکسون میلین‌دار است، دارای اجسام سلول عصبی است. تفاوت رنگ، عمدتاً به دلیل سفیدی میلین است. در بافت زنده، ماده خاکستری در واقع یک رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای است که از مویرگ‌های خون و بدن سلول‌های عصبی منشأ می‌گیرد (۲۰). بیشتر ماده سفید از آکسون‌های میلین‌دار تشکیل شده و جزئی از سیستم عصبی مرکزی است و چون میلین از بافت چربی تشکیل شده است، سفید مایل به صورتی است (۲۱). ماده سفید از استوانه‌هایی از

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

سلول‌های عصبی میلین‌دار (یا آکسون‌ها) تشکیل شده است که نواحی مختلف ماده خاکستری (محل اجسام سلول‌های عصبی) را در مغز به هم متصل می‌کنند و پیام‌های عصبی را بین نورون‌ها منتقل می‌کنند. ماده سفید بافتی است که از طریق آن پیام‌ها بین قسمت‌های مختلف ماده خاکستری در سیستم عصبی مغز منتقل می‌شود. مشابه یک شبکه رایانه‌ای، ماده خاکستری را می‌توان به عنوان رایانه در نظر گرفت، در حالی که ماده سفید نشان دهنده کابل‌های شبکه متصل به رایانه است. ماده سفید به دلیل وجود ماده چرب (میلین) که حاوی رشته‌های عصبی (آکسون) است، سفید است. این میلین تقریباً در تمام رشته‌های عصبی بلند وجود دارد و به عنوان یک عایق الکتریکی عمل می‌کند. این مهم است زیرا اجازه می‌دهد پیام‌ها به سرعت از یک مکان به مکان دیگر منتقل شوند. در شکل ۱ نمونه‌ای از یکی از این اسلایدها را نشان می‌دهد که در آن حجم ماده سفید، ماده خاکستری و مایع مغزی نخاعی تعیین شده است.



شکل ۱. تعیین مایع مغزی نخاعی، حجم ماده سفید و حجم ماده خاکستری در تصویر MRI بیمار آلزایمری، محدوده آبی حجم ماده سفید، محدوده قرمز حجم مایع مغزی نخاعی، محدوده سبز حجم ماده خاکستری

داوطلبان در پژوهش

در این مطالعه از ۴۰ شرکت‌کننده ۶۰ تا ۸۸ ساله (میانگین سنی ۶۸/۴۳ سال با انحراف معیار ۸/۸۶) برای ثبت تصاویر MRI استفاده شده است. ۱۹ شرکت‌کننده سالم با نمرات MMSE از ۲۳ تا ۳۰ با میانگین ۲۷/۵۷ و انحراف معیار ۲/۲۹، یازده شرکت‌کننده در گروه بیماران خفیف دارای امتیاز MMSE از ۱۹ تا ۲۲ با میانگین ۲۰/۷۱ و انحراف معیار ۰/۹۵ بودند. ۱۰ شرکت‌کننده آخر در گروه بیماران شدید دارای دامنه امتیاز MMSE از ۳ تا ۱۸ با میانگین ۱۳ و انحراف معیار ۶/۰۹ بودند. تست وضعیت ارزیابی حافظه، بررسی وضعیت داوطلب برای تشخیص و طبقه‌بندی اولیه است. این آزمون می‌تواند حافظه یادگیری و حافظه فعال داوطلب را ارزیابی کند. از سوی دیگر، برای تمایز آلزایمر و زوال عقل، پزشک معالج تست مقیاس دمانس را از داوطلب انجام می‌دهد تا از ورود بیماران زوال عقل به این مطالعه جلوگیری کند. فقدان شنوایی، محدوده سنی مناسب داوطلبان و ارزیابی سواد یکنواخت داوطلبان، عواملی را که در فرآیند پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

تحلیل واریانس

این روش برای بررسی و ارزیابی میانگین سه یا چند جامعه آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد. نکته مهم این است که اگر از آزمون T چندگانه استفاده کنیم، با تعداد تست‌ها، میزان خطا را به صورت تصاعدی افزایش خواهیم داد (۲۲). برای به کارگیری این تحلیل، باید چند فرضیه را در نظر گرفت: ۱) توزیع جامعه آماری نرمال باشد، ۲) نمونه‌ها (ویژگی‌ها) در جامعه آماری مستقل از یکدیگر باشند، ۳) تفاوت نمونه در یک جامعه آماری به یک صورت طبقه‌بندی شود. تحلیل واریانس شامل آنالیز واریانس یک طرفه، آنالیز واریانس دو طرفه و تحلیل واریانس n طرفه می‌باشد. تحلیل واریانس دو طرفه همان تحلیل واریانس یک طرفه است با این تفاوت که به جای میانگین یک عامل، میانگین دو عامل مقایسه می‌شود. اگر به جای تحلیل واریانس دو طرفه از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شود، دو مشکل پیش می‌آید:

۱) خطای تست افزایش می‌یابد.

۲) آزمون اثر متقابل دو عامل امکان‌پذیر نخواهد بود.

در حالت کلی که مقایسه میانگین‌های n عامل در نظر گرفته می‌شود، تحلیل واریانس n-way خواهیم داشت. حالت‌هایی که در آنها میانگین دو یا چند عامل بررسی می‌شود، طرح‌های فاکتوریل نامیده می‌شوند. در این مقاله از تحلیل واریانس دو طرفه استفاده شده است.

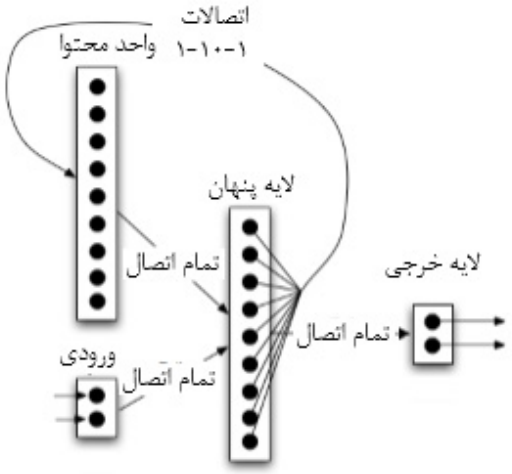
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

روش‌های طبقه‌بندی

شبکهٔ عصبی Elman

یک شبکهٔ عصبی دینامیک (Dynamic Neural Network (DNN))، می‌تواند ساختارش را برای پذیرش تغییرات مداوم تطبیق دهد و هیچ‌گاه تغییرات در توپولوژی و آموزش را متوقف نمی‌سازد. شبکهٔ Elman به عنوان شبکه برگشتی (Recurrent) برای مدل کردن حافظه‌دار سیستم پیشنهاد شده است. شبکهٔ Elman شبکه‌ای سه لایه با فیدبک از خروجی لایهٔ پنهان به ورودی است. مزیّت آن بر شبکه‌های کاملاً برگشتی این است که می‌توان از پس انتشار برای آموزش شبکه استفاده کرد (۲۳). این امر به این دلیل است که اتصالات به واحدهای زمینه (Context units) ثابت هستند، به گونه‌ای که واحدهای زمینه به عنوان تأخیر یک دورهٔ نمونه‌برداری عمل می‌کنند. لایهٔ Context یک کپی از خروجی نورون‌های پنهان را در خود ذخیره می‌کند و مقدار نورون لایهٔ Context به عنوان یک سیگنال ورودی اضافی به لایهٔ پنهان اعمال می‌شود (۲۴). در شبکهٔ Elman، وزن‌ها از لایهٔ مخفی به لایهٔ Context روی ۱ تنظیم و ثابت می‌شوند، زیرا مقادیر نورون‌های Context باید حتماً کپی شدهٔ خروجی نورون‌های لایهٔ پنهان باشند. به علاوه وزن‌های اولیهٔ خروجی نورون‌های Context مساوی با نصف محدودهٔ خروجی دیگر نورون‌ها در شبکه هستند. یک تعبیر این شبکه این است که خروجی‌های لایهٔ مخفی نمایان‌گر حالت شبکه هستند. خروجی‌های شبکه توابعی از حالت کنونی، حالت قبلی (آن چنان که توسط واحدهای زمینه تأمین شده) و ورودی‌های کنونی هستند. این بدان معنی است که وقتی مجموعه‌ای از ورودی‌ها به شبکه نشان داده شود، شبکه می‌تواند یاد بگیرد که خروجی‌های مناسب در زمینهٔ حالت‌های قبلی شبکه را ارائه دهد. شبکهٔ Elman در اصل برای تشخیص گفتار ابداع شده بود، اما در سایر زمینه‌ها نظیر شناسایی سیستم و پیش‌بینی کوتاه مدت، که در برنامه‌ریزی حرکت ربات‌ها به کار می‌رود، نیز زیاد مورد استفاده قرار گرفته است (۲۵).

شبکهٔ Elman دارای نورون‌های tansig در لایهٔ پنهان و نورون‌های Purelin در لایهٔ خروجی می‌باشد. این ترکیب ویژه است زیرا شبکه‌های دو لایه‌ای با این توابع تبدیل می‌تواند هر تابعی (با یک تعداد محدود از ناپیوستگی‌ها) با دقت دلخواه را تخمین بزند. نمایی از ساختار شبکهٔ عصبی Elman نمونه در شکل ۲ به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۲. نمایی از ساختار شبکهٔ عصبی Elman نمونه

در این مقاله از یک شبکهٔ عصبی Elman ۳ لایه با ۸ نورون در لایهٔ مخفی و در ۳ نورون در لایهٔ خروجی و در لایهٔ ورودی با نورون‌هایی متناسب با تعداد ویژگی‌های بهینه استفاده شده است. آزمایش‌های مختلفی را با تعداد متفاوت نورون‌های لایهٔ مخفی برای به دست آوردن بهترین نتیجه انجام شده است. در اینجا در لایه‌های مخفی و خروجی از تابع فعال‌ساز سیگموئید استفاده شده است، زیرا این تابع غیرخطی و مشتق‌پذیر می‌باشد. برای آموزش شبکهٔ Elman توابع آموزش زیادی وجود دارد، که در این پژوهش از الگوریتم پس انتشار خطای مارکوارت-لونبرگ به علّت همگرایی بالاتر نسبت به توابع آموزش دیگر استفاده شد و میزان خطا برای توقف آموزش ۰/۰۰۱ در نظر گرفته شده است.

از زمان پیدایش یادگیری عمیق، شبکه عصبی کانولوشن پایه اولیه ایده‌ها در یادگیری عمیق بوده است. به شبکه کانولوشن به اختصار CNN یا ConvNet گفته می‌شود. شبکه CNN در سال ۱۹۹۰ با الهام‌گیری از آزمایش‌های انجام شده توسط Hubel و Wiesel روی

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

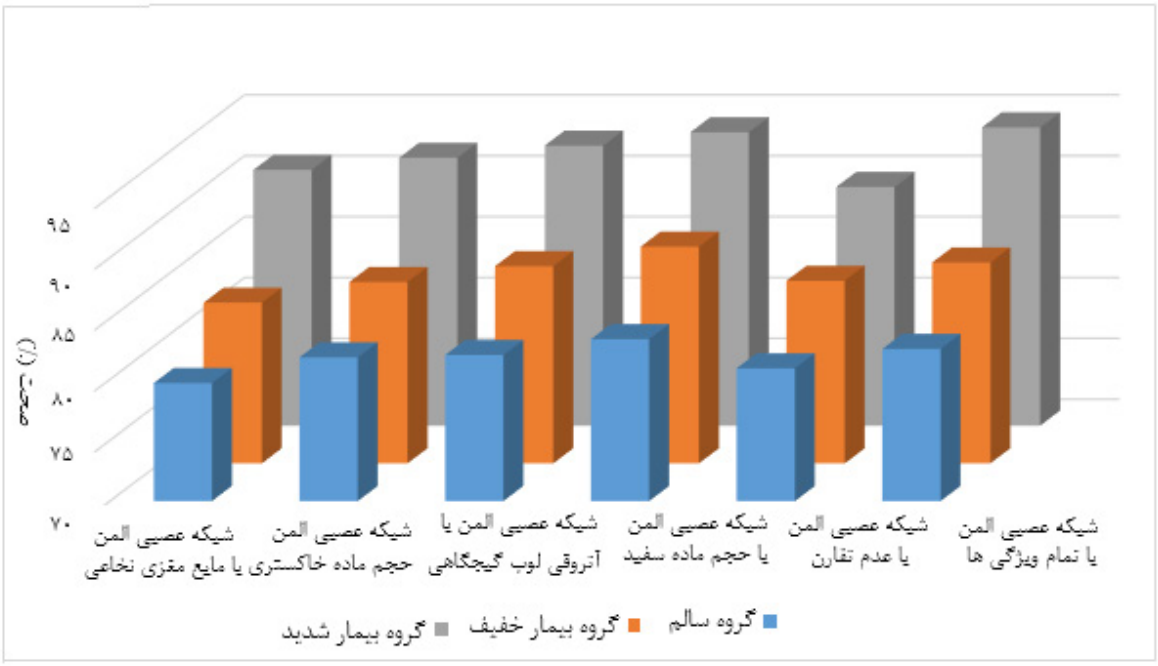
قشر بینایی (Visual Cortex) معرفی شد. شبکه عصبی کانولوشن همانند سایر شبکه‌های عصبی به طور مثال شبکه عصبی پرسپترون چندلایه از لایه‌های نورونی با وزن و بایاس با قابلیت یادگیری تشکیل شده است. شبکه کانولوشن معمولا از بلوک‌های مختلفی تشکیل شده است. لایه‌ها یا بلوک‌های مختلف در شبکه CNN عبارتند از: ۱) لایه ورودی (Input layer)، ۲) لایه کانولوشن (Convolutional layer)، ۳) لایه غیرخطی (Non-linear activation function)، ۴) لایه پولینگ (Pooling layer) و ۵) لایه فولی کانکتد (Fully connected layer) (۲۶). هدف از لایه ادغام کاهش اندازه فضایی نقشه ویژگی به دست آمده با استفاده از لایه کانولوشن است. لایه ادغام پارامتر قابل آموزش ندارد. یک نمونه‌گیری ساده و موثر را انجام می‌دهد (۲۷). Pooling عملکردی شبیه به لایه پیچیدگی دارد و یک پنجره روی تصویر حرکت می‌کند. رایج‌ترین نمونه‌های ادغام، جمع حداکثری و جمع‌بندی متوسط هستند. Max Pooling شامل یک پنجره از پیش تعریف شده است که روی تصویر حرکت می‌کند و حداکثر مقدار را در هر پنجره انتخاب می‌کند (۲۸). هر چه تصاویر استفاده شده در CNN بهتر و مناسب‌تر باشد، برای یادگیری مدل شبکه موثرتر است. CNN در حجم زیاد داده عملکرد بهتری دارد. بنابراین، تعداد فریم‌ها و داده‌ها باید زیاد باشد (۲۹). مزیت اصلی این شبکه نسبت به روش‌های دیگر این است که نیازی به استخراج ویژگی‌ها نیست (۹). در این مقاله پس از استخراج ویژگی‌های تصاویر MRI توسط شبکه عصبی Elman، صحت نتایج مشخص شده و سپس برای مقایسه، تصاویر MRI به شبکه عصبی کانولوشنی داده شده است. CNN علاوه بر استخراج ویژگی با کمک یک طبقه‌بندی کننده ساده می‌تواند دقت را تعیین نماید (۳۰).

یافته‌ها

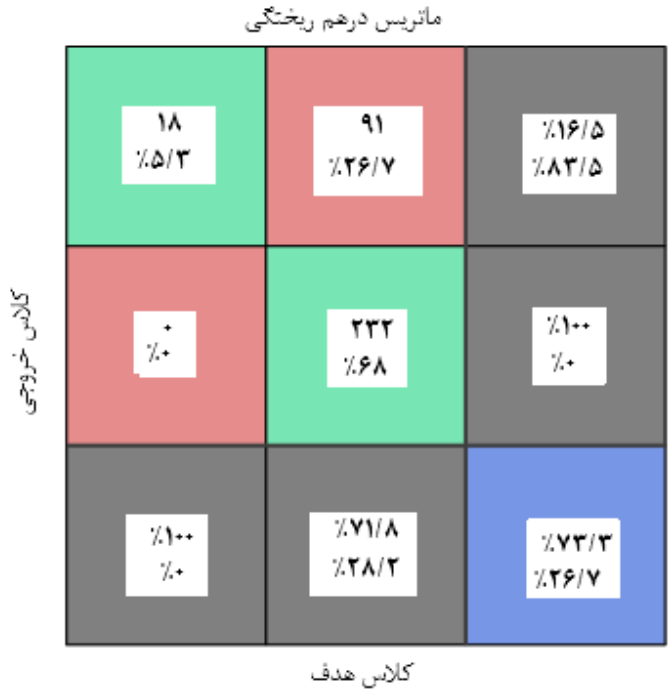
از شبکه عصبی Elman با ویژگی های استخراج شده از تصاویر MRI همانند مایع مغزی نخاعی، حجم ماده سفید و خاکستری، آتروفی و عدم تقارن استفاده شده است. از آنجایی که معماری شبکه پیچیده نیست، داده‌های ورودی پس از تقویت برای آموزش شبکه کافی است. در صورتی که ویژگی‌های ترکیبی به عنوان ورودی برای شبکه عصبی استفاده شوند، نتایج دقیق‌تر خواهد شد. صحت نتایج مایع نخاعی در افراد سالم ۷۹/۹ درصد، در بیماران آلزایمری خفیف ۸۳/۲ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۹۱ درصد است. صحت نتایج بر اساس حجم ماده خاکستری در افراد سالم ۸۱/۸ درصد، در بیماران آلزایمر خفیف ۸۴/۹ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۹۲ درصد است. صحت نتایج با مشخصه حجم ماده سفید در افراد سالم ۸۲ درصد، در بیماران آلزایمر خفیف ۸۶/۲ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۹۳ درصد است. صحت نتایج با مشخصه آتروفی لوب گیجگاهی در افراد سالم ۸۳/۳ درصد، در بیماران آلزایمری خفیف ۸۷/۸ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۹۴/۱ درصد است. صحت نتایج با مشخصه عدم تقارن در افراد سالم ۸۰/۹ درصد، در بیماران آلزایمر خفیف ۸۵ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۸۹/۶ درصد است. در نهایت، میزان صحت نتایج با ترکیب ویژگی‌ها در افراد سالم ۸۲/۵ درصد، در بیماران آلزایمر خفیف ۸۶/۵ درصد و در بیماران آلزایمر شدید ۹۴/۵ درصد است. بالاترین صحت نتاج در گروه بیماران مبتلا به آلزایمر شدید و مناسب‌ترین ویژگی در بین ویژگی‌های تصاویر MRI، میزان آتروفی لوب گیجگاهی داخلی است. شکل ۳ صحت نتایج شبکه عصبی Elman را برای سه گروه نشان می‌دهد.

هدف روش‌ها دستیابی به بالاترین صحت ممکن در طبقه‌بندی و شناسایی ویژگی مناسب است. مفهوم ماتریس پیچیدگی صحت نتایج را برای طبقه‌بندی به چند گروه تقسیم می‌کند. شکل ۴ ماتریس پیچیدگی و جدول ۲ نمایش کمی ماتریس پیچیدگی را برای شبکه عصبی کانولوشن در سه گروه از بیماران سالم، خفیف و شدید نشان می‌دهد.

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



شکل ۳. صحت نتایج شبکه عصبی Elman توسط ویژگی تصویر MRI



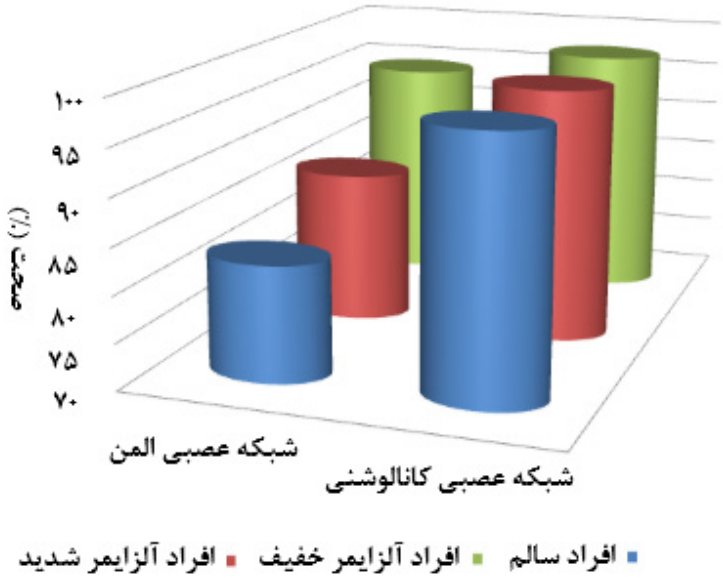
شکل ۴. ماتریس پیچیدگی برای شبکه عصبی کانولوشن در سه گروه بیماران سالم، خفیف و شدید با ترکیبی از ویژگی‌های تصویربرداری پزشکی

جدول ۲. نمایش کمی ماتریس پیچیدگی شبکه عصبی کانولوشنی در سه گروه بیماران سالم، خفیف و شدید با ترکیبی از ویژگی‌های تصویربرداری پزشکی

گروه	TP (%)	FN (%)	FP (%)	TN (%)
سالم	۴۵/۵	۲/۵	۰	۵۲/۵
بیمار خفیف	۲۷/۵	۰	۲/۵	۷۰
بیمار شدید	۲۲/۵	۰	۰	۷۵

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

استفاده از شبکه عصبی کانولوشنی نشان می‌دهد که صحت نتایج در گروه سالم ۹۸ درصد، در گروه خفیف ۹۷/۷ درصد و در گروه بیماران شدید ۹۷/۵ درصد است. صحت نتایج شبکه عصبی کانولوشنی بالاتر از شبکه عصبی Elman است. صحت نتایج در گروه سالم بیشتر از بیماران خفیف و شدید در شبکه عصبی کانولوشنی است، در حالی که صحت نتایج در گروه بیمار شدید بیشتر از گروه بیمار خفیف و افراد سالم در شبکه عصبی Elman است. در شکل ۵ دقت نتایج شبکه عصبی Elman و شبکه عصبی کانولوشنی مقایسه شده است.



شکل ۵. مقایسه دقت نتایج شبکه عصبی Elman و شبکه عصبی کانولوشنی

بحث

در ابتدا از فیلترهای ماسک و شارپ برای استخراج مولفه‌های فرکانس بالا و پایین نویز استفاده شده است تا ویژگی و دقت مناسب عملکرد طبقه‌بندی‌کننده استخراج شود. ضخامت برش‌ها در این مطالعه در تصاویر MRI ۳ میلی‌متر در نظر گرفته شده است، ضخامت بین ۰/۸ تا ۴ میلی‌متر برای تشخیص بیماری آلزایمر خفیف استفاده می‌شود. از طرفی دستگاه MRI در این مطالعه ۳ تسلا بوده است. برای تشخیص بیماری آلزایمر، حداقل باید از ۱/۵ تا ۳ دستگاه تسلا برای مشاهده ضایعات کلاف‌های پیر و پلاک‌های مارپیچی استفاده شود. استفاده از تصاویر MRI برای تشخیص بیماری آلزایمر شدید می‌تواند راه موثری باشد. انتخاب ویژگی‌های مناسب در این تصاویر مانند آتروفی لوب گیجگاهی، حجم ماده سفید، حجم ماده خاکستری، مایع مغزی نخاعی و عدم تقارن برای تشخیص افراد سالم از خفیف و شدید مناسب است. با ترکیب مناسب ویژگی‌ها، صحت نتایج شبکه عصبی افزایش می‌یابد و با توجه به پیشرفت بیماری آلزایمر در مراحل شدید، این ویژگی‌ها در مقایسه با گروه سالم و بیماران خفیف قابل تمایز است. زیرا در مراحل اولیه بیماری آلزایمر تغییر آتروفی و عدم تقارن آنها کوچک هستند و تغییر محسوسی در حجم ماده سفید و خاکستری و مایع مغزی نخاعی مشاهده نمی‌شود. علاوه بر انتخاب مناسب ویژگی‌ها در تصاویر MRI، استفاده از طبقه‌بندی‌کننده مناسب نیز مهم است.

نتیجه‌گیری

استفاده از شبکه عصبی کانولوشنی به دلیل ساختار بازگشتی و استخراج ویژگی در تصاویر MRI باعث افزایش صحت نتایج می‌شود که در مقایسه با شبکه عصبی Elman با ترکیب مناسب ویژگی‌ها، عملکرد موثرتر و صحت نتایج بیشتری دارد. در سال‌های اخیر، استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق در حال افزایش است. این روش‌ها معمولا برای طبقه‌بندی دو گروه و تعیین مبتلا فرد به آلزایمر، استفاده می‌شود. در روش یادگیری عمیق از CNN به دلیل توانایی، دقت بالا و طبقه‌بندی تصاویر پزشکی استفاده می‌شود. با این حال، مهم‌ترین مزیت CNN در مقایسه با تکنیک‌های معمولی یادگیری ماشینی این است که CNN نیازی به استخراج ویژگی‌ها ندارند، زیرا CNN قادر است، ویژگی‌های موثر را به طور خودکار استخراج کرده و سپس آنها را دسته‌بندی کند. تشخیص مبتنی بر هوش مصنوعی یک رویکرد جدید در حوزه پزشکی است، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی برای تشخیص بیماری

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

آلزایمر و تمایز این بیماری با زوال عقل توسط طبقه‌بندی‌کننده‌هایی مانند شبکه عصبی استفاده می‌شود. دقت عملکرد این روش‌ها نسبت به سایر روش‌های طبقه‌بندی مانند تفکیک‌کننده خطی و ماشین‌بردار پشتیبان بیشتر است. نتایج نشان می‌دهد که دقت نتایج شبکه عصبی کانولوشنی بالاتر از شبکه عصبی Elman است. صحت نتایج در گروه سالم بیشتر از بیماران خفیف و شدید در شبکه عصبی کانولوشنی است، در حالی که صحت نتایج در گروه بیمار شدید بیشتر از گروه بیمار خفیف و افراد سالم در شبکه عصبی Elman است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

همه آزمودنی‌ها اطلاعات پژوهش را دریافت کردند. به آنها اطمینان داده شد که تمام اطلاعات محرمانه باقی می‌ماند و فقط برای اهداف پژوهشی استفاده می‌شود. همچنین به بیماران این اطمینان داده شد که در صورت عدم تمایل به شرکت در پژوهش منجر به قطع خدمات درمانی در آن مرکز نخواهد شد. به منظور رعایت حریم خصوصی، جزئیات موضوعات ثبت نشد. رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان قبل از انجام پژوهش اخذ شد و پژوهشگران در طول مطالعه ملاحظات اخلاقی را رعایت کردند. شایان ذکر است این پژوهش دارای کد اخلاقی با کد IR.IMAMREZA.REC.1402.009 در دانشگاه بین‌المللی امام رضا می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در انجام مطالعه مشارکت داشتند. تهیه، گردآوری و تحلیل داده‌ها توسط الیاس مزروعی‌راد، سید مجید مزینانی، هادی اکبری انجام شد. اولین پیش‌نویس نسخه خطی توسط الیاس مزروعی راد نوشته شده و همه نویسندگان در مورد نسخه‌های قبلی دست نوشته نظر داده‌اند. همه نویسندگان نسخه نهایی را خوانده و تایید کردند.

منابع مالی

هیچ کمک مالی از هیچ سازمانی دریافت نشده است.

تشکر و قدردانی

از همکاری کاویان قندهاری با بیماران جهت ثبت سیگنال کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان هیچ تضاد منافعی وجود ندارد.

References

1. Barber R, Ballard C, McKeith IG, Gholkar A, O'Brien JT. MRI volumetric study of dementia with Lewy bodies: A comparison with AD and vascular dementia. *Neurology*. 2000;54(6):1304-1309.

2. Ally BA, Jones GE, Cole JA, Budson AE. The P300 component in patients with Alzheimer's disease and their biological children. *Biological Psychology*. 2006;72(2):180-187.

3. Barkhof F, Polvikoski TM, van Straaten ECW, Kalaria RN, Sulkava R, Aronen HJ, et al. The significance of medial temporal lobe atrophy: A post-mortem MRI study in the very old. *Neurology*. 2007;69(15):1521-1527.

4. Jack CR Jr, Dickson DW, Parisi JE, Xu YC, Cha RH, O'Brien PC, et al. Antemortem MRI findings correlate with hippocampal neuropathology in typical aging and dementia. *Neurology* 2002;58(5):750-757.

5. Bojarski M, Del Testa D, Dworakowski D, Firner B, Flepp B, Goyal P, et al. End to end learning for self-driving cars. arXiv preprint arXiv.2016;1604(6)7310-7316.

6. Jack CR Jr, Petersen RC, Xu YC, Waring SC, O'Brien PC, Tangalos EG, et al. Medial temporal lobe atrophy on MRI in normal aging and very mild Alzheimer's disease. *Neurology*. 1997;49(3):786-794.

7. Brill FZ, Brown DE, Martin WN. Fast generic selection of features for neural network classifiers. *IEEE Transactions on Neural Networks*. 1992;3(2):324-328.

8. Mehmood A, Maqsood M, Bashir M, Shuyuan Y. A deep Siamese convolution neural network for multi-class classifica-

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

tion of Alzheimer disease. *Brain Sciences*. 2020;10(2):84.

9. Baron JC, Chetelat G, Desgranges B, Perchey G, Landeau B, de La Sayette V, et al. In vivo mapping of gray matter loss with voxel-based morphometry in mild Alzheimer's disease. *Neuroimage*. 2001;14(2):298-309.

10. Ahmad I, Pothuganti K. Analysis of different convolution neural network models to diagnose Alzheimer's disease. *Materials Today*. 2020;17(9):121-126.

11. Bruce EN. Biomedical signal processing and signal modeling. Hoboken, New Jersey:John Wiley and Sons;2000.

12. Chang CC, Lin CJ. LIBSVM: A library for support vector machines. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*. 2011;2(3):1-27.

13. Chapman RM, Nowlis GH, McCrary JW, Chapman JA, Sandoval TC, Guillily MD, et al. Brain event-related potentials: diagnosing early-stage Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*. 2007;28(2):194-201.

14. Laakso MP, Partanen K, Riekkinen P, Lehtovirta M, Helkala EL, Hallikainen M, et al. Hippocampal volumes in Alzheimer's disease, Parkinson's disease with and without dementia, and in vascular dementia: An MRI study. *Neurology*. 1996;46(3):678-681.

15. Chowdhury RH, Reaz MB, Ali MABM, Bakar AA, Chellappan K, Chang TG. Surface electromyography signal processing and classification techniques. *Sensors*. 2013;13(9):12431-12466.

16. Scheltens P, Leys D, Barkhof F, Huglo D, Weinstein HC, Vermersch P, et al. Atrophy of medial temporal lobes on MRI in" probable" Alzheimer's disease and normal ageing: Diagnostic value and neuropsychological correlates. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1992;55(10):967-972.

17. Tam CW, Burton EJ, McKeith IG, Burn DJ, O'brien JT. Temporal lobe atrophy on MRI in Parkinson disease with dementia: A comparison with Alzheimer disease and dementia with Lewy bodies. *Neurology*. 2005;64(5):861-865.

18. Whitwell JL, Przybelski SA, Weigand SD, Knopman DS, Boeve BF, Petersen RC, et al. 3D maps from multiple MRI illustrate changing atrophy patterns as subjects progress from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. *Brain*. 2007;130(7):1777-1786.

19. Duyckaerts C, Potier M-C, Delatour B. Alzheimer disease models and human neuropathology: Similarities and differences. *Acta Neuropathologica*. 2008;115(1):5-38.

20. Ferenets R, Lipping T, Anier A, Jantti V, Melto S, Hovilehto S. Comparison of entropy and complexity measures for the assessment of depth of sedation. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 2006;53(6):1067-1077.

21. Mazrooei Rad E, Azarnoosh M, Ghoshuni M, Khalilzadeh MM. Early detection of alzheimer's disease with nonlinear features of eeg signal and mri images by convolutional neural network. *International Clinical Neuroscience Journal*. 2022;9:e20.

22. Mazrooei Rad EM, Azarnoosh M, Ghoshuni M, Khalilzadeh MM. Diagnosis of mild Alzheimer's disease by EEG and ERP signals using linear and nonlinear classifiers. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2021;70:103049.

23. Gouw AA, Stam CJ. Electroencephalography in the differential diagnosis of dementia. *Epileptologie*. 2016;33:173-182.

24. Hampel H, Lista S, Teipel SJ, Garaci F, Nistico R, Blennow K, et al. Perspective on future role of biological markers in clinical therapy trials of Alzheimer's disease: A long-range point of view beyond 2020. *Biochemical Pharmacology*. 2014;88(4):426-449.

25. Islam J, Zhang Y. Brain MRI analysis for Alzheimer's disease diagnosis using an ensemble system of deep convolutional neural networks. *Brain Informatics*. 2018;5:1-14.

26. Hilborn RC. Chaos and nonlinear dynamics: an introduction for scientists and engineers. Oxford:Oxford University Press;2000.

27. Lin W, Tong T, Gao Q, Qu X. Convolutional neural networks-based MRI image analysis for the Alzheimer's disease prediction from mild cognitive impairment. *Frontiers in Neuroscience*. 2018;12:777.

28. Moradi E, Pepe A, Gaser C, Huttunen H, Tohka J, Alz-

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

heimer's Disease Neuroimaging Initiative. Machine learning framework for early MRI-based Alzheimer's conversion prediction in MCI subjects. *Neuroimage*. 2015;104:398-412.

29. Fei-Fei L, Deng J, Li K. ImageNet: Constructing a large-scale image database. *Journal of Vision*. 2009;9(8):1037.

30. Friston KJ, Stephan KE, Montague R, Dolan RJ. Computational psychiatry: The brain as a phantastic organ. *The Lancet Psychiatry*. 2014;1(2):148-158.

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 155-172

Gender representations in the poetry of Frough Farokhzad and Ahmad Shamlou: Integrating cognitive poetics and critical discourse analysis

Aida Amidi[1], **Arsalan Golfam**[2*], **Mehdi Purmohammad**[3]

1. PhD Student of Cognitive Science-Linguistics, the Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran
2. Associate Professor of Linguistics, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran
3. Department of Special Education, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada

Recieved: 20 Sep. 2023
Revised: 25 Sep. 2023
Accepted: 28 Sep. 2023

Keywords
Cognitive poetics
Embodiment
Gender
Literary schemas
Critical discourse analysis

Corresponding author
Arsalan Golfam, Associate Professor of Linguistics, Tarbiat Modarres, Tehran, Iran

Email: Golfamarsalan@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.155

Abstract

Introduction: Cognitive poetics, as a method for reading literature generalizing cognitive patterns to poetry, should be able to answer the questions raised in literary theories, including the impact of gender. The relationship between language and gender is affected by power relations and requires critical discourse analysis. The present study investigates gender representation in the poetry of Forough Farrokhzad and Ahmed Shamlou.

Methods: In the current study, cognitive poetics was integrated with Fairclough's critical discourse analysis, and the resulting theoretical framework was used to examine poems. Two pieces by Farrokhzad and Shamlou were selected for study and read in full. Gender was traced in the poems based on the following: direct or implicit reference to men and women, reference to women or men in different roles, reference to experiences specific to a gender, using the sexual domain to conceptualize and attribute feminine and masculine to genderless objects and phenomena. Based on these cases, text fragments were defined and analyzed using a unified theoretical framework.

Results: The representation of women and men in the poetry of Farrokhzad and Shamlou can be categorized into three explanatory axes: Women and men as parents, women and men as relationship subjects, and women and men independent of each other. While poets reject the dominant discourse in the first axis, Shamlu mainly supports the dominant discourse, and Farrokhzad is against it in the other two axes.

Conclusion: The representation of gender in Farrokhzad and Shamlou's poetry is revealed by examining competing spaces. Competing spaces in Farrokhzad's poetry are mainly formed between different types of women and in opposition to the dominant discourse, and Shamlu's poetry, between genders and by backgrounding the female gender.

Citation: Amidi A, Golfam A, Purmohammad M. Gender representations in the poetry of Frough Farokhzad and Ahmad Shamlou: Integrating cognitive poetics and critical discourse analysis. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):155-172.

Extended Abstract

Introduction

Cognitive poetics used as a literary theory for reading literature and generalizes cognitive principles to poetry, and it should be able to answer the questions raised in literary theories, including the influence of gender on texts (2). Considering language as an embodied and experimental concept can open the way for the gender-based study of literary works with a cognitive poetics approach (3) mbodiment transcends biology, encompassing the

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

intricate interplay between the body and personality. It is reflected across a spectrum of topics, notably gender (5). Later studies, relying on the fact that no clear boundary exists between sex and gender, have more or less distanced themselves from assuming these concepts as independent and dual and have focused on their interactive relationship (9). Power relations in language and gender studies are explored using critical discourse analysis (11). The integration of cognitive poetics with critical discourse analysis has been done in this research in order to optimize it for investigating the representation of gender in poetry. "*Another Birthday*" by Forough Farrokhzad and "*Aida in the Mirror*" by Ahmed Shamlou are among the most prominent books published in the 40s S.H. (60s A.D.), in which gender and its representation are of central importance. The present study made an attempt answer the following questions: 1) How are men and women represented in the poetry of Farrokhzad and Shamlou? 2) What is the relationship between the representation of women and men in the poetry of Farrokhzad and Shamlou with gender discourses in the forties?

Methods

The current research is a qualitative and data-based study. The research data was collected by reading two books, "*Another Birthday*" by Forough Farrokhzad and "*Aida in the Mirror* by Ahmed Shamlou. The books were published in Tehran in 1342 and 1343 H.S. (1963 and 1964 A.D.), respectively. *Another Birth* contains thity-five poems, and *Aida in the Mirror* contains twenty-seven poems (actually 13 poems, one of which contains four poems, and another poem contains 12 poems). Fairclough's model, including three levels of description, interpretation, and explanation, was used in this study to organize cognitive poetics around gender. In order to find gender-related items in the text, items with enough implications to be gendered were considered. This method prevents gender speculation. For example, considering the female gender for the narrator of a poem whose singer is a woman can only be correct if there are sufficient reasons for this claim in the poem itself. Otherwise, the narrative may be about an abstract object, character, or identity that cannot be definitively identified due to the poem's complexity. Based on this, the items extracted from the poems are placed in one of the following categories: 1) Direct or implicit references to men and women in the poem; 2) References to women or men in different roles (mother, father, lover, wife, and the like); 3) Referring to experiences specific to one gender (such as giving birth); 4) Using the sexual activity field (such as conceptualizing based on sex); 5) Attributing females and males to genderless objects and phenomena (such as trees).

According to the expansion of each item in the poem, one or more clauses or the entire poem was considered a text fragment. At the level of description in each text fragment, gender in the field of origin and destination of conceptual metaphors, megametaphor (if any), the ratio of women and men with cognitive ideal models, over-specificity and under-specificity of gendered subjects and action chains of gendered participants were investigated. The literary schema was used to interpret the discourse practice at the interpretation level. At the level of explanation, the results of the previous levels were organized in the form of patterns of representation of women and men in relation to gender discourses in the forties.

Results

Gender tracing based on five established criteria led us to seventy-six samples in *Another Birthday* and forty-three in *Aida in the Mirror*. The findings were in three explanatory axes: Women and men as parents, women and men as subjects of the relationship, and women and men independent of each other. The first axis showed that childbearing in these two works is activated in the pattern

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

of reproduction and drives men and women to the two lower spheres of mating (in Shamlu's poem) and rape (in Farrokhzad's poem). The concept of birth is only used to conceptualize natural or abstract phenomena positively. These two approaches create a gap in that part of the dominant discourse that values men's reproductive power and women's fertility. In addition, Farrokhzad challenges and rejects the valuing of women as procreative mothers. However, this does not mean the complete rejection of the concept of motherhood. The concept of motherhood is included in the nurturing mother model in relationships between men and women. The second axis indicated that at the level of the relationship, Shamlu sees the woman as the subject of a romantic relationship. A woman is conceptualized as a lover or combination with a nurturing mother (a faithful and nursing woman) or in the image of an ethereal woman (pure and incorporeal). Both cases are models of the Armani women cluster. This model disrupts the discourse of commodification of the body with a traditional point of view. The man of Shamlu's poem feeds on the love power of this ideal woman to become stronger and more victorious. This is the dominant discourse in which the faithful and submissive woman is influential in the man's growth in the power hierarchy. In Farrokhzad's poetry, no boundary was found between romantic and physical relationships. What happens in a relationship is becoming one, and men and women reach an equal point in the ups and downs of the relationship, and this path is a natural path. At the same time as activating the egalitarian discourse, Farrokhzad also rejects the commodification of the body. The results of the third axis revealed that in *Aida in the Mirror*, the woman appears once outside a relationship (with a man) or as a parent (for a child). However, the man, in addition to these two positions, is also present actively in an independent. In the dominant discourse, a woman is always defined in relation to a man, and a man is the one who can grow in the power hierarchy. In Farrokhzad's poetry, men are depicted as belonging to an egalitarian discourse like women. However, women appear with different roles in the poem to be challenged as manifestations of the dominant discourse. Notably, the narrator sees herself as separate or different from these women.

Conclusion

The discourse of hegemonic masculinity and, consequently, modern submissive femininity were the two dominant discourses in the 1340s S.H. in Iran, which also overlapped with the discourse of body commodification. Competing discourses included egalitarian discourses and anti-body commodification discourses. Disturbing the existing discursive order required demarcation with modern government-made femininity and traditional femininity, denying the independence of female identity. Men's and women's reproductive power is the only part of the dominant discourse that is rejected with similar intensity by Shamlou and Farrokhzad. The signs of rejecting body commodification in Shamlu's poetry are rooted in the traditional view that protecting women's dependence is in the dominant discourse. The model of a nurturing mother, which is part of the dominant discourse, also leads to the image of an ideal woman in Shamlu's poem in combination with a lover. The man of his poetry has the characteristics of a hegemonic man. In his poetry, competing spaces between genders happen by backgrounding the female gender. The women's representation in Farrokhzad's poetry moves on the border that is necessary to disrupt the existing discourse order. Her poetry is less polarized than the male and female genders, and competing spaces are mainly formed between different types of women. This characteristic, along with the use of the female body and experience in conceptualization, shows her confrontation with the dominant discourse on different levels.

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

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The researcher did not use any clinical examination on humans and animals. All ethical principles have been observed.

Authors' contributions

The first author wrote the draft paper. After reviewing and applying some corrections by other authors. The final version was compiled under the responsibility of the second author.

Funding

This research has been done at the author's expense.

Acknowledgments

This Article is a part of my PhD dissertation at The Institute for Cognitive Science Studies. The authors appreciate all experts and professors for their advice.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
مقاله پژوهشی
صفحات ۱۷۲-۱۵۶

بازنمایی جنسیت در شعر فروغ فرخزاد و احمد شاملو: تلفیق شعرشناسی شناختی و تحلیل گفتمان انتقادی

آیدا عمیدی[۱]، ارسلان گلفام[۲*]، مهدی پورمحمد[۳]

۱. دانشجوی دکتری علوم شناختی-زبان‌شناسی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه زبان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳. دپارتمان آموزش ویژه، دانشگاه آلبرتا، ادمونتون، آلبرتا، کانادا

دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۲۹
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۷/۰۳
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۰۶

واژه‌های کلیدی
شعرشناسی شناختی
بدن‌مندی
جنسیت
طرحواره‌های ادبی
تحلیل گفتمان انتقادی

نویسنده مسئول
ارسلان گلفام، دانشیار گروه زبان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
ایمیل: Golfamarsalan@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.155

چکیده

مقدمه: شعرشناسی شناختی به مثابه روشی برای خوانش ادبیات که الگوهای شناختی را به شعر تعمیم می‌دهد، باید بتواند به پرسش‌های مطرح در نظریه‌های ادبی، از جمله تاثیر جنسیت، پاسخ گوید. رابطه زبان و جنسیت، متأثر از روابط قدرت و نیازمند تحلیل گفتمان انتقادی است. هدف پژوهش حاضر بررسی بازنمایی جنسیت در شعر فروغ فرخزاد و احمد شاملو است.

روش کار: در مطالعه حاضر شعرشناسی شناختی با تحلیل گفتمان انتقادی Fairclough تلفیق و چارچوب نظری حاصل برای بررسی اشعار به کار گرفته شد. دو اثر از فرخزاد و شاملو برای مطالعه انتخاب و تمام‌خوانی شدند. جنسیت بر اساس موارد زیر در اشعار ردگیری شد: اشاره مستقیم یا ضمنی به مرد و زن، اشاره به زنان یا مردان در نقش‌های مختلف، اشاره به تجربیات مختص به یک جنسیت، استفاده از حوزه‌کنش جنسی برای مفهوم‌سازی و انتساب زنانه و مردانه به اشیا و پدیده‌های فاقد جنسیت. بر اساس این موارد بریده‌های متنی تعریف و با استفاده از چارچوب نظری تلفیقی بررسی شدند.

یافته‌ها: بازنمایی زنان و مردان در شعر فرخزاد و شاملو را می‌توان در سه محور تبیینی زنان و مردان به عنوان والد، زنان و مردان به عنوان سوژه رابطه و زنان و مردان مستقل از یکدیگر دسته‌بندی کرد. در محور اول هر دو شاعر گفتمان غالب را طرد می‌کنند، اما در دو محور دیگر شاملو عمدتاً مؤید گفتمان غالب و فرخزاد در مقابل آن است.

نتیجه‌گیری: بازنمایی جنسیت در شعر فرخزاد و شاملو از خلال بررسی فضاهای رقیب آشکار می‌شود. فضاهای رقیب در شعر فرخزاد بیشتر میان انواع زنان و در تقابل با گفتمان غالب و در شعر شاملو میان جنسیت‌ها و با به حاشیه راندن جنسیت زنانه شکل می‌گیرد.

مقدمه

مسئله زبان و جنسیت با طرح پرسش‌هایی درباره تفاوت‌های بازنمایی زنان و مردان در آثار ادبی، ویژگی‌های متون نوشته شده توسط زنان و مردان و نحوه بیان جنسیت در این آثار، به نظریه ادبی راه یافت (۱). شعرشناسی شناختی (Cognitive poetics) که به مثابه نظریه‌ای ادبی برای خوانش ادبیات به کار می‌رود و اصول شناختی را به متون تعمیم می‌دهد، باید بتواند به پرسش‌هایی از این دست پاسخ دهد (۲).

در نظر گرفتن زبان به مثابه مفهومی بدن‌مند و تجربی می‌تواند برای مطالعه جنسیت‌بنیاد آثار ادبی با رویکرد شعرشناسی شناختی راه‌گشا باشد (۳). بدن‌مندی (Embodiment) بر این فرض استوار است که شناخت، نتیجه ساختارهای بدن و مغز و نحوه تعامل آنها در روابط بین افراد با هم و با محیط است (۴). بنابراین بدن‌مندی نه تنها مبتنی بر بیولوژی است، بلکه ابعاد پیچیده تعاملات بین بدن و تشخص را نیز

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

در بر می‌گیرد و در طیف وسیعی از موضوعات، از جمله جنسیت نمود می‌یابد (۵). بدن‌مندی در مطالعات جنسیت بدین معنا به کار می‌رود که بدن نه صرفاً ماهیتی بیولوژیک دارد و نه صرفا فرهنگی_گفتمانی است؛ بلکه حاصل درهم‌تنیدگی این دو در فرایندی پویاست (۶).

جنس (Sex) و جنسیت (Gender) بخشی از نظام مقوله‌بندی ما را تشکیل می‌دهند و پرهیز از این مفاهیم با توجه به نیروی این مقولات در جامعه و نیز شیوه‌هایی که زبان‌های گوناگون برای بیان این مفاهیم اتخاذ می‌کنند، عملاً ناممکن به نظر می‌رسد (۷). بنا بر تعریف رایج، جنس انسان را بر اساس سیستم تناسلی به گروه‌های زنانه و مردانه تقسیم می‌کند و مواردی چون میل جنسی، هویت جنسی و فعالیت جنسی را نیز در برمی‌گیرد. جنسیت یک برساخته اجتماعی و شامل شیوه‌هایی است که از طریق آنها مفاهیم زنانگی و مردانگی در جوامع و فرهنگ‌های مختلف تولید می‌شود و مجموعه‌ای از کردارهای اجتماعی، ایدئولوژی‌ها و هویت‌ها را به فرد نسبت می‌دهد (۸). مطالعات متأخر با تکیه بر این که مرزی روشن میان این دو مفهوم وجود ندارد، کم و بیش از مستقل و دوگانه فرض کردن این مفاهیم فاصله گرفته و بر رابطه تعاملی آنها متمرکز شده‌اند؛ به طوری که در برخی متون ترکیب جنس/جنسیت جایگزین کاربرد مستقل این دو واژه شده است (۹). گرچه توافقی روزافزون درباره ناروشن بودن مرز جنس و جنسیت وجود دارد، اما عبارت جنس/جنسیت عمومیت نیافته است. علاوه بر آن، افراد در مکالمات روزمره اغلب واژه جنسیت را درباره هر دو مفهوم جنس و جنسیت به کار می‌برند (۶). Rippon با استناد به این لغزش رایج، جنسیت را برای تعامل جنس بیولوژیک و جنسیت به کار می‌برد. او برای بررسی تمایزهای جنسیتی در مهارت‌های شناختی از عبارت مغز جنسیت‌یافته استفاده می‌کند تا بر تأثیر متحول‌کننده فرایندهای اجتماعی صحه بگذارد (۱۰). جنسیت‌یافته (Gendered) مفهومی است که نشان می‌دهد جنسیت روندی فعال و مستمر است و نه مفهومی پیش‌ساخته و ثابت (۶). در مطالعات زبان و جنسیت باید از ثابت فرض کردن مقوله‌های زنانه و مردانه که به تفسیرهای کلی می‌انجامند، پرهیز کرد (۱۱). مفهوم غالب مردانگی و زنانگی در یک بازه زمانی در یک جامعه ما را به تعیین مرزی قاطع میان این دو مقوله نمی‌رساند، بلکه نشان می‌دهد تلاقی جنسیت با مفاهیمی چون طبقه، قومیت و زندگی فردی، راه را بر کلی‌گویی درباره زنان و مردان می‌بندند (۱۲). رویکرد شناختی، مقولات را ثابت در نظر نمی‌گیرد، اما در تعیین مرز مقوله رویکردهای مختلفی دارد. در رویکرد تعبیر پویا (Dynamic construal) مرزِ مقوله مفهومی روشن است، اما دانش ما نسبت به آن درجات مختلفی دارد و معیار تصمیم‌گیری درباره مرز بر اساس بافت و دانش ما متغیر است (۱۳). مقولات زنانه و مردانه را نیز با قیودی که بافت ایجاد می‌کند، می‌توان تعبیر کرد. بافت زبانی (از طریق گروه یا واژه‌ای که جمله در آن به کار رفته، نوع اثر و حوزه گفتمان) و بافت اجتماعی (از طریق موقعیت مشارکان و روابط قدرت) قیودی را بر تعبیر ما از زنانه و مردانه در یک اثر اعمال می‌کنند. روابط قدرت در مطالعات زبان و جنسیت، با استفاده از تحلیل گفتمان انتقادی کاویده می‌شود (۱۱). Stockwell معتقد است اهمیت نگاه گفتمان‌محور در شعرشناسی شناختی تا جایی است که در نظر نگرفتن آن می‌تواند به شکست این رویکرد منتهی شود. او به ویژگی علوم شناختی که توجه همزمان به وجوه فردی و اجتماعی انسان است اشاره و سپس تأکید می‌کند که شعرشناسی شناختی باید در کنار توجه به جنبه‌های فردی و شخصی ذهن، بر ابعاد اجتماعی و تعاملی شناخت نیز تأکید کند (۳).

رویکرد شناختی شامل فرضیات مشترکی در ماهیت زبان است که در تلفیق با تحلیل گفتمان انتقادی، روندی مشترک و کارآمد برای بررسی ایدئولوژی‌های نهفته ارائه می‌کند (۱۴). این که معنا بدن‌مند است؛ مقوله‌بندی متأثر از پیش‌نمونه است و مقوله‌ها وابسته به موقعیت و از نظر اجتماعی_فرهنگی مبتنی بر بدن‌مندی‌اند؛ و زبان و مظاهر آن در خواندن و تفسیر، خصیصه‌هایی طبیعی هستند که در پیوستگی با سایر تجربیات ادراکی قرار دارد، اساس شعرشناختی شناختی را نیز تشکیل می‌دهند (۲). Hart معتقد است رویکردهای شناختی در تحلیل گفتمان انتقادی، حول محوری می‌چرخند که Fairclough آن را مرحله تفسیر می‌نامد و با چگونگی ساخت معنا توسط خواننده متن ارتباط مستقیم دارد (۱۴). Fairclough سه سطح برای تحلیل گفتمان قائل است: سطح توصیف (Description) که به ویژگی‌های صوری متن می‌پردازد؛ سطح تفسیر (Interpretation) که به چگونگی شرایط تولید و خوانش متن می‌پردازد و کردارهای گفتمانی (Discursive Practice) را در بر می‌گیرد؛ و سطح تبیین (Explanation) که در برگیرنده کردار اجتماعی (Social Practice) است و متن را در نسبت با زمینه‌های گفتمانی کلان اجتماعی می‌سنجد و بازتولید یا ساختاربندی مجدد نظم گفتمانی بررسی می‌کند (۱۵).

رویکردهای شناختی به تحلیل گفتمان انتقادی شامل سه برنامه اصلی، تحلیل طرحواره تصویری (Image schema)، تحلیل استعاری و تحلیل جهانِ گفتمان است که به شکل انفرادی یا در ترکیب با یکدیگر و عمدتاً در سطح تفسیر به کار گرفته می‌شوند (۱۴). اما رویکرد شناختی و به تبع آن شعرشناسی شناختی در سطوح دیگر تحلیل نیز می‌تواند به کار رود. فهرست مشروحی از ابزارهای شعرشناسی شناختی و پیوندشان با سطوح تحلیل گفتمان انتقادی Fairclough در بخش چارچوب نظری

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

پژوهش آمده است.

تلفیق شعرشناسی شناختی با تحلیل گفتمان انتقادی در این پژوهش، به منظور بهینه کردن آن برای بررسی بازنمایی جنسیت در شعر صورت گرفته است. نظریه ادبی جنسیت را به عنوان عاملی موثر در فرآیند تولید و خوانش اثر ادبی معرفی می‌کند، با این حال جنسیت در شعرشناسی شناختی مغفول مانده است. از سوی دیگر مفاهیم جنسیتی در خلأ تولید نمی‌شوند و در تعاملی مداوم با مسائل اجتماعی و فرهنگی هستند. تحلیل گفتمان انتقادی می‌تواند بازنمایی جنسیت در شعرهای مورد بررسی را در ارتباط با گفتمان جنسیت در جامعه و زمانه سرایش آنها (در این مطالعه دهه ۱۳۴۰ شمسی) قرار دهد.

در دهه چهل برخی از کتاب‌های شاخص شعر زنان منتشر شد و تعداد شاعران زن نوگرا نیز افزایش یافت (۱۶). این دهه نخستین دهه در شعر نوگرای فارسی است که طی آن توازنی کیفی، و نه کمّی، میان آثار زنان و مردان شاعر برقرار شده است. «تولدی دیگر» اثر فروغ فرخزاد و «آیدا در آینه» اثر احمد شاملو از شاخص‌ترین کتاب‌های منتشر شده در این دهه هستند که بر شعر بعد از خود اثر گذارده‌اند (۱۷). در این دو اثر که هر یک به نحوی نقطه عطفی در کارنامه‌ای شعری این دو شاعر محسوب می‌شوند، جنسیت و بازنمایی آن اهمیتی محوری دارد: تولدی دیگر به تعبیر براهنی (۱۸) «سبب پیدایش سنتی مونث در شعر فارسی» شد و آیدا در آینه، زن را با هویت و چهره‌ای مشخص‌تر نسبت به سنت گذشته، تصویر کرد (۱۹). انگاره‌ای از زن و مرد که به واسطه رویکرد این دو کتاب به حافظه ادبی راه یافته، ایجاب می‌کند که بازنمایی جنسیت در این دو اثر در ارتباط با گفتمان‌های غالب دهه چهل مورد بررسی قرار گیرد. به ویژه که در این دهه، ساخت جنسیتی که در سه دهه پیشین شکل گرفته بود تثبیت شد (۲۰) و گفتمان‌هایی تازه پیرامون بدن ظهور کرد (۲۱) که در عرصه‌های مختلف از جمله ادبیات نیز نمود یافت. شعر فرخزاد و شاملو نیز در شرایطی متأثر از همین گفتمان‌ها تولید شده‌اند. فرض ما این است که جنسیت با الگوهای متفاوتی در شعر این دو بازنمایی شده و نسبت‌های متفاوتی با گفتمان‌های غالب در این دهه دارد. بر این اساس در این مطالعه می‌کوشیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهیم: ۱) زنان و مردان چگونه در شعر فرخزاد و شاملو بازنمایی می‌شوند؟ ۲) چه نسبتی میان بازنمایی زنان و مردان در شعر فرخزاد و شاملو با گفتمان‌های جنسیت در دهه‌ی چهل وجود دارد؟

چارچوب نظری پژوهش

مدل Fairclough را می‌توان به مثابه چارچوبی برای سازمان‌دهی شعرشناسی شناختی حول محور جنسیت به کار برد. Fairclough معتقد است در هر تحلیل دو بعد از گفتمان اهمیت دارد: یکی بعد رخداد ارتباطی که شامل هرگونه کاربرد زبان است (در اینجا شعر فرخزاد و شاملو) و دیگری نظم گفتمانی که در برگیرنده انواع گفتمان در یک میدان اجتماعی (در اینجا جنسیت) است. کردارهای گفتمانی گوناگون در بطن نظم گفتمانی رخ می‌دهند (۲۲). در نظم گفتمانی جنسیت، کردارهای گفتمانی عبارتند از: زبان زنان در توصیف جنسیت (شعر فرخزاد)، زبان مردان در توصیف جنسیت (شعر شاملو).

جنسیت در این مطالعه مفهومی بدن‌مند است که ناظر بر رابطه تعاملی جنس و جنسیت است و هر آن چه را که در دایره تجربه و شناخت بدن‌مند جنسیت قرار دارد، در برمی‌گیرد. مفاهیم و شیوه سازمان‌دهی آنها با تجربیات بدن‌مند که حاصل تعامل جسم با محیط است، مقید می‌شوند. زبان به عنوان بازتاب ساختارهای مفهومی، در واقع تجربیات بدن‌مند را منعکس می‌کند (۲۳). ساختارهای مفهومی جنسیت‌یافته با بررسی مواردی چون استفاده از تجربیات بدن‌مند زنانه یا مردانه در نگاشت‌های استعاری، ارجاع به مدل‌های شناختی آرمانی مبتنی بر جنسیت مانند مادر و سایر کلیشه‌های اجتماعی، استفاده از مفاهیم زنانه یا مردانه در مفهوم‌سازی در متن آشکار می‌شوند. بازنمایی (Representation) مفهومی ایدئولوژیک است که طی فرآیند طبیعی‌شدگی، در گفتمان و زبان پنهان می‌شود (۲۴). ما به وسیله زبان بازنمایی‌هایی از واقعیت خلق می‌کنیم که از گفتمانی به گفتمان دیگر تغییر می‌کنند (۲۲). در رویکرد شناختی بازنمایی‌ها هستی‌های ذهنی نیستند، بلکه حاصل فرایند مفهوم‌سازی بدن‌مندند. با استفاده از الگوهای فعال‌سازی حسی_حرکتی (مانند طرحواره‌های تصویری) و ساختارهای مفهومی (مانند الگوی شناختی آرمانی و نگاشت‌های استعاری) می‌توان بازنمایی را در مفهوم محدودتری به کار برد و از نسبت دادن آن به ذهن غیرمادی پرهیز کرد (۲۵). آن چه اینجا از بازنمایی جنسیت مراد می‌شود، بازنمود تجربیات بدن‌مند جنسیت‌بنیاد در شعر است.

مدل Fairclough شامل سه سطح توصیف، تفسیر و تبیین است. در مرحله توصیف متن فارغ از زمینه و شرایط شکل‌گیری‌اش در سطح واژگان، دستور زبان و ساختارهای متنی بررسی می‌شود. هر یک از این سطوح می‌توانند کارکرد تجربی (Experiential)، رابطه‌ای (Relational)، یا بیانی (Expressive) داشته باشند (۲۲، ۲۴). در مطالعه حاضر کارکرد تجربی، بازتاب دانش و تلقی شاعر از جنسیت است، کارکرد رابطه‌ای ناظر به مناسبات جنسیت‌ها با یکدیگر در متن شعر است و کارکرد بیانی به ارزش‌گذاری جنسیت‌ها توسط شاعر اشاره

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

دارد. Fairclough با طرح پرسش‌هایی درباره سطوح صوری متن کاربرد این ارزش‌ها را در توصیف متن نشان می‌دهد. این پرسش‌ها را می‌توان با بهره گرفتن از ابزارهای شعرشناسی شناختی پاسخ داد. در سطح واژگان، Fairclough ارزش‌های تجربی، رابطه‌ای و بیانی واژگان و نیز استعاره‌های متن را تحلیل می‌کند. او برای یافتن ارزش‌های تجربی واژگان مواردی چون وجود طرح کلی در طبقه‌بندی واژگان، واژه‌های به لحاظ ایدئولوژیک محل اختلاف، عبارت‌بندی افراطی و روابط معنایی میان واژگان را بررسی می‌کند. در شعرشناسی شناختی طرح کلی واژگان را می‌توان در کلان‌استعاره (Megametaphor) پشت شعر یافت؛ واژه‌های جنسیت‌مند که در این مطالعه می‌توانند محل اختلاف ایدئولوژیک باشند با فعال شدن مدل‌های شناختی آرمانی (Idealized Cognitive Models) در شعر آشکار می‌شوند. افراط یا تفریط در پرداختن به موضوع با بیش‌ویژگی (Over-specificity) یا کم‌ویژگی (Under-specificity) آشکار می‌شود که می‌تواند کانون‌های توجه ایدئولوژیک را در ذهن شاعر نشان دهد. هرگونه رابطه معنایی واژگان در متن می‌تواند از ره‌گذر مقوله‌بندی در شعر فهم شود. Fairclough ارزش‌های رابطه‌ای واژگان را از طریق حسن تعبیر و روابط شخصیت‌ها در متن دنبال می‌کند. در شعرشناسی شناختی حسن تعبیر که از لحاظ ایدئولوژیک برای تخفیف بار منفی واژگان به کار گرفته می‌شود، بر اساس تغییر در حوزه مبدأ استعاره مفهومی قابل ردگیری است. همچنین در روابط شخصیت‌ها علاوه بر مقولاتی چون رسمی، دوستانه، ... که در لحن نمود می‌یابد، شاعر می‌تواند حوزه‌های مفهومی مشترک میان خود و خواننده ایجاد کند و به این ترتیب موضوع را به نحوی بیان کند که گویی نظر او و خواننده یکیست. Fairclough معتقد است ارزش‌های بیانی واژگان می‌تواند نشان دهد کاربرد واژه‌ای که به طور سنتی به یک حوزه تعلق ندارد، می‌تواند از تغییر یا تعارضی در آن حوزه خاص خبر دهد. ارزش‌های بیانی واژگان در شعر با حضور عنصری که به یک حوزه مفهومی خاص تعلق ندارد یا از سرنمون آن دور است، نمود می‌یابد. Fairclough انتخاب یک استعاره و ترجیح آن به سایر استعاره‌های ممکن را عملی ایدئولوژیک می‌داند. در شعرشناسی شناختی هرگونه واکاوی استعاره‌ها با بررسی حوزه‌های مبدأ و مقصد استعاره‌های مفهومی میسر می‌شود. در سطح دستور Fairclough دو مسئله عمده را دنبال می‌کند، یکی عاملیت و دیگری فرآیند. جملات معلوم یا مجهول، مثبت یا منفی، وجه خبری، پرسشی یا امری، جملات مرکب و حروف ربط به کار رفته میان جملات،... که در مدل Fairclough اطلاعاتی درباره فرایندها می‌دهند، در شعر نیز به همین شکل قابل بررسی‌اند. در شعرشناسی شناختی عاملیت را از طریق زنجیره‌های کنش می‌توان بررسی کرد. آن چه Fairclough درباره ساختارهای متنی می‌پرسد ناظر بر دو شکل گفتگو و قراردادهای تعاملی میان گویندگان و نیز تک‌گویی و میزان گسترش متن به فراتر از ساختارهای قابل پیش‌بینی است. تک‌گویی در شعر امری رایج است اما گفتگو در شعر به ندرت به شکل گفتگوی دو شخصیت و اغلب به صورت گفتگوی شاعر با یک مخاطب واقعی یا فرضی صورت می‌گیرد. از جمله قسمت‌هایی که در شعر می‌تواند اهمیت خاص موضوعی را نشان دهد یا شعر را از شکل پیش‌بینی‌پذیر فراتر برد، رابطه میان عنوان، آغاز و پایان‌بندی شعر است. با توجه به آن چه گفته شد، در این مطالعه توصیف شعرها بر اساس شش ابزار شعرشناسی شناختی که در ادامه آمده، صورت می‌گیرد:

- **مدل شناختی آرمانی**. این مدل‌ها به تجربه‌ای در واقعیت اشاره نمی‌کنند بلکه شامل نقاط مشترک تجربیات مرتبط هستند؛ ما معنای مفاهیم را در نسبت با الگوهای شناختی درک می‌کنیم و نه واژه‌های بیانگر آنها (۳). کلیشه‌های اجتماعی که انتظارات فرهنگی ایجاد می‌کنند و در استدلال و نتیجه‌گیری سریع نقش دارند، نیز جزئی از این مدل‌ها محسوب می‌شوند (۴). به عنوان مثال این که کدام مدل شناختی آرمانی مادر در یک شعر نمود پیدا می‌کند و میزان تطابق با یا انحراف از آن در شعر، می‌تواند به آشکار شدن ایدئولوژی‌های جنسیت کمک کند.

- **مقوله‌بندی**. مقوله‌بندی به سبب وابستگی بافتی، امری ثابت نیست. دایره واژگان در مقوله‌های زنان، مردان، زنانه و سایر موارد جنسیت‌مند و بررسی حضور عناصر نامرتبط با مقوله مورد نظر است.

- **بیش‌ویژگی و کم‌ویژگی**. بیش‌ویژگی اغلب به شکل طعنه یا طنز، و کم‌ویژگی اغلب به صورت طفره رفتن، مانع شدن یا گستاخی در گفتار شخصیت‌ها و ارتباط میان آنها در متن ادبی نمود می‌یابد (۳). این موارد در جایی بررسی می‌شوند که نقشی در آشکار کردن تلقی شاعر از جنسیت داشته باشند.

- **استعاره‌های مفهومی**. استعاره، نگاشت ویژگی‌های دو فضا یا قلمروی مفهومی است. در این مطالعه آن دسته از استعاره‌های مفهومی بررسی می‌شوند که در آنها مرد یا زن یا تجربیات جسمانی آنها، حوزه مبدأ یا مقصد را در نگاشت استعاری تشکیل می‌دهند.

- **کلان استعاره**. استعاره‌های خرد که در جای‌جای شعر دیده می‌شوند و دایره واژگان و طرحواره‌های تصویری به کار رفته در شعر، ممکن است در مجموع به استعاره‌ای کلان در پشت شعر اشاره داشته باشند که جان‌مایه شعر را آشکار می‌کند (۲۶).

- **زنجیره‌های کنش**. میزان عاملیت در شعر را می‌توان از طریق

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

زنجیره‌های کنش دنبال کرد. در میان مشارکان، مشارک کنشگر که بیشترین عاملیت را دارد به عنوان گذرنده در سر زنجیره و مشارک کنش‌پذیر که کمترین عاملیت را دارد در دم زنجیره قرار می‌گیرد و سایر مشارکان به عنوان ثابت‌های اولیه یا ثانویه تلقی می‌شوند. مشارک کنشگر (Agent) مشارکی است که آگاهانه اشیا را در همه موقعیت‌ها جابه‌جا می‌کند، مشارک کنش‌پذیر (Patient) نیروی گزاره را دریافت می‌کند، ابزار کنش (Instrument) مشارکی است که کنشگر آن را به کار می‌برد، مشارک تجربه‌گر (Experiencer) جایگاهی برای دریافت‌های ذهنی است و مشارک متحرک (Mover) به صورت فیزیکی به جایگاه دیگری حرکت می‌کند. مشارکی که حضورش با کنش و انتقال نیرویی همراه نیست، نقش معنایی صفر، و مشارکی که در یک گزاره بدون تغییر باقی بماند، نقش معنایی مطلق دارد. اگر رویدادها به شکلی نشان داده شود که گویی خودبه‌خود اتفاق افتاده‌اند به مشارک نقش مبتدا نسبت داده می‌شود. مبتدا شامل همه مقوله‌هایی است که در آنها نقش‌های معنایی به شیوه‌ای متفاوت ثابت می‌مانند. زنجیره‌های کنش عاملیت را در طول شعر تغییر می‌دهند و تحقق معنای مطلوب شاعر را ممکن می‌کنند (۳).

مرحله تفسیر در مدل Fairclough مرحله‌ای است که طی آن سرنخ‌های مرحله توصیف در ارتباط با دانش زمینه‌ای مفسر تفسیر می‌شود. در این مرحله هر آن چه بر تولید متن اثر داشته می‌تواند مهم تلقی شود (۱۵). خوانش بر اساس طرحواره‌های ادبی به دانش و طرحواره‌های مفسر وابسته است. درک عمومی اثر ادبی حاصل مواجهه خواننده با متن و ادغام دوباره شناخت با جنبه‌های مختلف تجربه است. طرحواره‌های ادبی به مثابه یک نظام بازیابی عمل می‌کنند و دانش را از طریق جستجو در طرحواره‌های از پیش موجود، الگوبندی می‌کنند (۳).

طرحواره‌های ادبی

طرحواره‌های تصویری نقش مهمی در درک ادبیات دارند و خواننده را قادر می‌سازند تا روایت‌ها و مضامین پیچیده را درک کنند. طرحواره‌ها ساختارهای دانش پویا هستند که قابلیت گسترش دارند. طرحواره به سه شیوه گسترش می‌یابد: فرآیند رشد (Accretion) که طی آن حقایق جدید به طرحواره افزوده می‌شود؛ فرآیند تنظیم (Tuning) که شامل اصلاح اطلاعات در یک طرحواره است؛ و فرآیند بازسازی (Restructuring) که به ایجاد طرحواره‌های جدید می‌انجامد. بازسازی زمانی رخ می‌دهد که طرحواره قدیمی دیگر کارآمد نیست یا با حقایق و اطلاعات تازه به دست آمده ناسازگار است (۳). گفتمان‌های روزمره عموماً یا حافظ طرحواره‌اند، یعنی اطلاعات آنها با دانش طرحواره‌ای موجود مطابقت دارد، یا تقویت‌کننده طرحواره‌اند، یعنی اطلاعات تازه‌ای دارند اما دانش طرحواره‌ای موجود را تأیید می‌کنند. با این حال وجود برخی عناصر در محتوای مفهومی می‌تواند چالشی برای ساختار دانش موجود محسوب شود و به شکستن (Disruption) طرحواره بیانجامد. شکستن طرحواره می‌تواند با افزایش (Adding) طرحواره (اضافه شدن داده‌های تازه به طرحواره)، تازه‌سازی (Refreshment) طرحواره (بازبینی عناصر و روابط طرحواره و طراحی دوباره آن) یا بازسازی دانش (خلق یک طرحواره جدید بر اساس الگوهای پیشین) جبران شود. میزان انحراف از دانش موجود را می‌توان به سه مرتبه تقسیم‌بندی کرد. در اطلاع‌رسانی مرتبه اول چیزهای عادی و غیربرجسته، طرحواره را حفظ یا تقویت می‌کنند؛ در اطلاع‌رسانی مرتبه دوم چیزهای غیرمعمول یا کمتر محتمل موجود در جهان‌های ادبی، دانش طرحواره‌ای را با فرآیند رشد گسترش می‌دهند؛ در اطلاع‌رسانی مرتبه سوم چیزهای غیرممکن یا غیرمحتمل، چالشی را برای دانش طرحواره ایجاد می‌کنند که باعث شکستن طرحواره می‌شود که می‌تواند منجر به بازسازی طرحواره یا بازسازی دانش اصلی شود. مرحله دوم و سوم از طریق تنزل مرتبه به دانش موجود تبدیل می‌شوند (۳).

در مرحله تبیین Fairclough رابطه میان کردار گفتمانی و نظم گفتمانی را روشن می‌کند. این مرحله به دانشی خارج از دانش زبانی نیاز دارد (در اینجا مطالعات جنسیت و بدن) تا بتواند پیامدهای ایدئولوژیک کردار گفتمانی (توصیف شاملو و فرخزاد از زنان و مردان) را روشن کند (۱۵).

پیشینه پژوهش

نخستین مطالعات شناختی در حوزه زبان و جنسیت بر بررسی تعامل میان دستور و جنسیت متمرکز بود و زبان‌هایی را مورد مطالعه قرار می‌داد که دارای جنسیت دستوری بودند (۲۷). Boroditsky و همکارانش گویشوران زبان‌های آلمانی و اسپانیایی، (که برای اشیاء جنسیت قائل‌اند) و گویشوران زبان انگلیسی (که اشیاء در آن فاقد جنسیت‌اند) را مورد بررسی قرار دادند. در آزمون اول تصویر اشیاء جنسیت‌مند همراه با اسمی زنانه یا مردانه به شرکت‌کنندگان نشان داده شد. در مرحله یادآوری گویشوران انگلیسی اسم‌ها را به درستی به خاطر می‌آوردند اما در گویشوران آلمانی و اسپانیایی‌زبان یک سوگیری قوی نسبت به همبستگی بین اسم منتسب (مذکر یا مونث) و جنسیت زبانی شیء وجود داشت. در آزمونی تکمیلی، از شرکت‌کنندگان اسپانیایی و آلمانی خواسته شد که برای توصیف هر یک از این اشیاء، سه صفت اولی را که به ذهنشان خطور می‌کرد، بنویسند. از آنجا که جنسیت دستوری اشیاء منتخب در زبان اسپانیایی و آلمانی متضاد

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

بود، اسپانیایی‌زبان‌ها و آلمانی‌زبان‌ها صفت‌های متفاوتی برای توصیف یک شی به کار بردند. پل در اسپانیایی مذکر و در آلمانی مؤنث است؛ شرکت‌کنندگان اسپانیایی پل را بزرگ، خطرناک، طولانی، قوی و محکم توصیف کردند و شرکت‌کنندگان آلمانی، برای پل صفات زیبا، ظریف، شکننده، آرام و باریک را به کار بردند. این مطالعه نشان داد که حتی تعیین تصادفی یک شیء به عنوان مذکر یا مؤنث می‌تواند بر نحوه تفکر مردم در مورد اشیاء تأثیر بگذارد (۲۸). Baptista و همکارانش مطالعه خود را بر درک کنایه در زنان و مردان با استفاده از ردیابی چشمی متمرکز کردند و دریافتند که هر دو جنس در درک کنایه توانایی برابر دارند اما از استراتژی‌های متفاوتی تبعیت می‌کنند (۲۹). Freeman استعاره‌های مفهومی در اشعار Emily Dickinson را با استفاده از نظریه ادغام مفهومی و بر اساس داشتن یا نداشتن جنسیت بررسی کرد. شعر مورد بررسی رابطه تفنگی پر با صاحبش از زبان تفنگ بود (۳۰). Freeman دریافت که شعر با استعاره مفهومی نزدیکی یکی‌شدن است آغاز، اما در ادامه به استعاره نزدیکی محافظت است بدل می‌شود و با این تغییر، نزدیکی از چارچوب رابطه جنسی خارج و به چارچوب جنگ وارد می‌شود. او نتیجه گرفت که تصویرکنایی جنسی از مرگ در این شعر، تصویری راه‌گشا است اگر به این نکته توجه شود که تفنگ فاقد جنسیت است و در هیچ کجای شعر نیز خود را به مثابه انسان جنسیت‌مند بیان نمی‌کند (۳۰). Koller مدل نظری خود را بر اساس تلفیق استعاره مفهومی با تحلیل گفتمان انتقادی بنا و رابطه استعاره و جنسیت در گفتمان را در سه سطح بررسی کرد: گویندگان زن و مرد چگونه استعاره را به کار می‌برند، استعاره چگونه زنان و مردان را توصیف می‌کند، استعاره چگونه بازنمایی‌های شناختی_اجتماعی زنانه و مردانه و در نتیجه دامنه‌های اجتماعی جنسیت را آشکار می‌کند (۳۱).

در زبان فارسی Paknahad Jabarouti بخشی از مطالعه خود درباره بازنمایی‌های جنسیت را به واژگان مکتوب استخراج شده از مثال‌های ادبی (شعر و داستان) فرهنگ‌های لغت اختصاص داد. او ضمن تأیید جنسیت‌زدگی در زبان، در واقع گزارش می‌داد که زنان در ادبیات فارسی چگونه توصیف می‌شوند (۳۲). Ravosh در یک گفتمان‌کاوی انتقادی با تکیه بر آرا Fairclough، بازنمایی‌های زن را در نشریات دهه هفتاد بررسی و الگوهای بازنمایی موجود را آشکار کرد (۳۳). Ghasemi استعاره‌هایی با حوزه‌های مقصد زن را با توجه به نقش‌های زنانه موجود در شعر فروغ فرخزاد (مادر، معشوق/عاشق و همسر) در اشعار او بررسی کرد و دریافت که حوزه مقصد غالب برای زن در آثار فرخزاد، حوزه معشوق/عاشق است (۳۴). Rezapour با استفاده از تحلیل گفتمانی استعاره به بررسی نقش جنسیت در انتخاب استعاره‌ها در اشعار شاملو و مشیری با رویکرد شناختی و تحلیل انتقادی استعاره پرداخت و با بررسی حوزه‌های مبدأ و مقصد نتیجه گرفت که شاملو در انتخاب استعاره‌ها بیشتر از مشیری جنسیت‌گرا عمل کرده است (۳۵). Sadeghi عنوان کتاب‌های فروغ فرخزاد را به ترتیب زمان انتشار مطالعه کرد و نشان داد که عناوین کتاب‌ها بر اساس استعاره روند زندگی روند رشد نوزاد است شکل گرفته است که در انطباق با طرحواره‌های ادبی شعر و نیز مراحل زندگی فرخزاد، سیر تکاملی اندیشه او را آشکار می‌کنند (۳۶).

با وجود این مطالعات راه‌گشا، مطالعه‌ای که با نگاهی انتقادی و بر اساس رویکرد شعرشناسی شناختی به بازنمایی جنسیت در شعر معاصر ایران بپردازد مشاهده نشده است.

روش کار

پژوهش حاضر مطالعه‌ای کیفی و داده‌بنیاد است. داده‌های پژوهش با تمام‌خوانی دو کتاب «تولدی دیگر» اثر فروغ فرخزاد و«آیدا در آینه» اثر احمد شاملو گردآوری شده است. کتاب‌ها به ترتیب در ۱۳۴۲ و ۱۳۴۳ در تهران منتشر شده‌اند. تولدی دیگر شامل ۳۵ شعر و آیدا در آینه شامل ۲۷ شعر (۱۳ شعر که یکی از شعرها خود شامل ۴ قطعه و شعری دیگر شامل ۱۲ قطعه بود) است.

برای یافتن موارد مرتبط با جنسیت در متن، مواردی مورد توجه قرار گرفت که در خود متن دلالت کافی برای جنسیت‌مند بودن آنها وجود داشت. این روش مانع از گمانه‌زنی درباره جنسیت می‌شود. به عنوان مثال در نظر گرفتن جنسیت زنانه برای راوی شعری که سراینده‌اش زن است، تنها زمانی می‌تواند درست باشد که در خودِ شعر دلایل کافی برای این ادعا موجود باشد. در غیر این صورت ممکن است روایت از زبان شی، شخصیت یا هویتی انتزاعی باشد که تشخیص قطعی آن به دلیل پیچیدگی‌های شعر ممکن نباشد. بر این اساس موارد استخراج شده از شعرها در یکی از دسته‌های زیر قرار می‌گیرند: ۱) اشاره مستقیم یا ضمنی به مرد و زن در شعر، ۲) اشاره به زنان یا مردان در نقش‌های مختلف (مادر، پدر، عاشق، معشوق، همسر)، ۳) اشاره به تجربیات مختص به یک جنسیت (مانند زاییدن) ۴) استفاده از حوزه کنش جنسی (مانند مفهوم‌سازی بر اساس رابطه جنسی) ۵) انتساب زنانه و مردانه به اشیا و پدیده‌های فاقد جنسیت (مانند درخت).

بنا بر گسترش هر مورد در شعر، یک یا چند بند یا تمامی شعر به عنوان یک بریده متنی در نظر گرفته شد. در سطح توصیف در هر بریده متنی جنسیت‌مندی در حوزه مبدأ و مقصد استعاره‌های مفهومی، کلان استعاره (در صورت وجود)، نسبت زنان و مردان با مدل‌های آرمانی شناختی، بیش‌ویژگی و کم‌ویژگی موضوعات جنسیت‌مند و زنجیره‌های

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

کنش مشارکان جنسیت‌مند بررسی شدند. در سطح تفسیر از طرحواره ادبی برای تفسیر کردار گفتمانی استفاده شد. در سطح تبیین نتایج سطوح پیشین در قالب الگوهای بازنمایی زنان و مردان سازمان‌دهی و در نسبت با گفتمان‌های جنسیت در دهه چهل قرار گرفت.

یافته‌ها

ردیابی جنسیت که بر اساس ۵ معیار تعیین شده انجام شده بود، ما را به ۷۶ نمونه در تولدی دیگر و ۴۳ نمونه در آیدا در آینه رساند (جدول ۱).

جدول ۱. ردیابی جنسیت که بر اساس معیارهای تعیین شده

	فراوانی در تولدی دیگر	فراوانی در آیدا در آینه
اشاره مستقیم یا ضمنی به مرد و زن در شعر	۱۴ مورد (۹ مورد زن و ۵ مورد مرد)	۱۱ مورد (۸ مورد زن و ۳ مورد مرد)
اشاره به زنان یا مردان در نقش‌های گوناگون	۱۷ مورد (۷ مورد زنان، ۶ مورد مردان، ۴ مورد هر دو)	۱۷ مورد (۷ مورد زنان، ۱۰ مورد مردان)
اشاره به تجربیات مختص به یک جنسیت	۱۳ مورد (زنان)	۷ مورد (زنان)
استفاده از حوزه‌کنش جنسی در مفهوم‌سازی	۱۴ مورد	۵ مورد
انتساب زنانه و مردانه به اشیا و پدیده‌های فاقد جنسیت	۱۸ مورد (۱۳ مورد زنانه، ۵ مورد مردانه)	۳ مورد (زنانه)

سپس بر اساس این موارد بندها یا شعرها به عنوان بریده متنی انتخاب شدند. حاصل ۲۰ بریده متنی از تولدی دیگر و ۱۵ بریده متنی از آیدا در آینه بود که در سطح توصیف، تفسیر و تبیین بررسی شدند.

تولدی دیگر در سطح توصیف

مدل‌های شناختی آرمانی و شکل‌گیری نقاط اختلاف ایدئولوژیک

زن در این مجموعه شش بار در نقش مادر در الگوهای شناختی آرمانی مادر پرورش‌دهنده (آن روزها، ای مرز پرگهر)، مادر زاینده (وهم سبز، آیه‌های زمینی) و مادر تغذیه‌کننده (وهم سبز) و مادر ژنی (به آفتاب...) ظاهر شده است. اما تنها مادر زاینده است که به نقطه اختلاف ایدئولوژیک تبدیل می‌شود. به عنوان مثال زنان در آیه‌های زمینی با مدل شناختی آرمانی مادر زاینده توصیف می‌شوند و نشانه تباهی آنها زاییدن نوزادان بی‌سر است. نشانه تباهی مردان در همین شعر قتل یکدیگر و هم‌خوابگی با دختران نابالغ است که نشان می‌دهد در وضعیتی مشترک زنان فاقد عاملیت و مردان واجد عاملیت‌اند. نسبت مرد/زن در اینجا جزئی از دو مفهوم متضاد فاعل/منفعل و قهرمان/قربانی است. در موردی دیگر در شعر وهم سبز شاعر ابتدا زنان ساده کامل را به مدل شناختی آرمانی مادر زاینده منحصر می‌کند و سپس با ایجاد تقابل میان خود و این مدل، مفاهیم منتسب به زنانگی را به چالش می‌کشدکه در طول شعر به شکل‌گیری دو فضای رقیب می‌انجامد.

بیش‌ویژگی، وجه و تعیین مرز مقولات

در آن روزها، راوی (زن) شعر را با بیش‌ویژگی فعل رفتن در معنای پایان یافتن روایت می‌کند و به این ترتیب میان زندگی دختر (راوی پیش از زن شدن) و زن (امروز راوی) مرز می‌گذارد. در وهم سبز بیش‌ویژگی اوج و قله با وجه پرسشی (کدام قله؟ کدام اوج؟) طعنه‌ای است به تنهایی و انزوای زن در مقابل زندگی روزمره زنان ساده کامل. در دیدار در شب دوگانه فاعل/منفعل و قهرمان/قربانی با استفاده از وجه پرسشی و خبری ایجاد می‌شود: منتفی شدن انتظار ظهور برای انسان‌ها با شکست خوردن انتظار دختران عاشق و زودباور و دریدن چشم‌هاشان مفهوم‌سازی و با جمله‌ای خبری منتقل می‌شود؛ در مورد مرد اما جمله‌ای پرسشی به کار گرفته می‌شود: آیا زمان آن نرسیده که... مرد بر جنازه مرده خویش زاری‌کنان نماز گذارد؟ که او را واجد حق انتخاب می‌کند.

مقوله‌ها، کلان‌استعاره‌ها و شکل‌گیری فضاهای رقیب

در آن روزها، طرح کلی شعر به دو فضای متضاد، زندگی راوی پیش از زن شدن و زندگی کنونی راوی تقسیم می‌شود. مقوله زندگی راوی پیش از زن شدن با باهم‌آیی واژگان خوب/ سالم/ سرشار/ برفی پاکیزه/ جذبه و حیرت/... و استعاره‌هایی با مضمون کوتاه و گذرا بودن (آواز حبابی از هوا لبریز است/ فردا برف است/ بازار باران است/ گذشته خواب و بیداری است/ گذشته عید است/ گذشته عطر نرگس است) شکل می‌گیرد. این مقوله خود حول کلان استعاره گذشته باغ است شکل گرفته است. تضاد زندگی امروزِ زن (راوی) با گذشته از ره‌گذر همین کلان استعاره و با توالی استعاره‌های روزهای گذشته گیاهان باغ‌اند/ گیاهان پوسیده‌اند/ باغ تهی است به تنهایی زن در واپسین سطر شعر می‌رسد. تنهایی و انزوای زن در تقابل با زندگی دختر و در غیاب هر نشانه‌ای از زندگی مادر و مادربزرگ، دیگر شخصیت‌های زن شعر، شکل می‌گیرد. روی خاک با ایجاد تقابل

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

میان زمین (هرگز از زمین جدا نبوده‌ام) و آسمان (با ستاره آشنا نبوده‌ام) دوگانه زمینی/غیرزمینی را فعال می‌کند که در ادامه با آشکار شدن کلان‌استعاره انسان تنها جسم است به تقابل جسمانی/غیرجسمانی بدل می‌شود. این کلان استعاره در طول شعر با هم‌آیی واژگانی چون زمین، خاک، جاودانه نبودن و استعاره‌های تن گیاه است و گیاه زن است بسط می‌یابد. در انتهای شعر استعاره بوسیدن نطفه بستن است و نطفه ستاره است ظاهر می‌شود. ستاره متعلق به مقوله آسمان است که در ابتدای شعر در تقابل با زمین قرار گرفته بود، اما این ستاره در زمین زاده می‌شود و زن را از ستارگان آسمان بی‌نیاز می‌کند (پس چرا ستاره آرزو کنم). در معشوق من مقوله مرد (معشوق) با تلاقی دو مقوله طبیعت (برهنگی، نیرومندی، عاصی بودن، قدرت، آزادی، خشونت، عریانی و خلوص) و مرد ایده‌آل باستانی (جسم نیرومند، کمین‌گر، شکارچی، مجذوب خون، شکست دادن، غریزه سالم، زیبایی اصیل، بیگانه و معصوم) مفهوم‌سازی می‌شود که به زعم راوی نسبتی با مردان دیگر ندارد (او آخرین نشانه یک مذهب شگرف است). نسبت مرد/زن که بر اساس اقتدار/پذیرش در شعر ساخته شده است، در انتهای شعر با حضور زن در استعاره تن جنگل است شکسته می‌شود. استحاله زن به عنصری از طبیعت او را به نقطه‌ای برابر با معشوق و توانایی نگه داشتن او میان بوته‌ها (پستان‌ها) می‌رساند. در شعر وهم سبز مقوله زن ساده کامل در برگیرنده لذت مادری، بوی شیر تازه، اجاق، نعل خوشبختی، مطبخ، چرخ خیاطی، فرش و جارو، میل بقا، بستر تصرف، آب جادو، خون تازه، خانه‌های روشن و جامه‌های شسته است و در تقابل با راوی قرار دارد. تقابل این دو در شعر در دو فضای رقیب، فضای زندگی روزمره و فضای انزوا و جدا افتادگی پیش می‌رود. فضای زندگی روزمره با هم‌آیی واژگان مثبت (روشن، آفتابی، معطر، کیف‌آور، تازه، سرود، ترنم، جدال، عشق، بقا و خون تازه) شکل می‌گیرد، اما فضای انزوا در سراسر شعر با طرحواره ظرف و درون بازنمایی می‌شود: در آینه/ پیله تنهایی/ در عمق گودترین لحظه‌های هم‌خوابگی/ حصار قلعه اعتماد/ در دهان سرد مکنده/ روح بیایان مرا گرفت/ تو فرو رفتی.

نگاشت استعاری و استفاده از جنسیت در مفهوم‌سازی

در روی خاک دو استعاره عمده تن گیاه است (تن گیاه است/ تن ریشه دارد/ تن گل است/ تن دیگری شبنم است) و گیاه زن است (گیاه بارور است/ گیاه در انتظار ستایش و نوازش است) دیده می‌شود. در نگاشت دو حوزه مفهومی تن زنانه و گیاه، باروری با شکوفه کردن (و نه ثمر دادن)، در خود کشیدن با مکیدن آب و نور و رابطه جنسی با نشستن شبنم بر گل متناظر است. عملکرد تن زنانه به مثابه عملی طبیعی همچون رفتار زیستی یک گیاه انگاشته می‌شود. در بر او ببخشایید وجه تولید مثل و تجاوز جنسی از مقوله رابطه جنسی برای توصیف رنج‌راوی به کار گرفته می‌شود. تولد از پیوند دو استعاره مرد آب راکد است و زن حفره خالی است شکل می‌گیرد و انسان متولد شده به مثابه مرده است (در سراسر تابوتش/ خواب هزارساله اندامش/ از دورن متلاشی‌ست). هم‌آیی واژگان بارآور، نقب زدن، قلب زودباور، ضربه زدن و متورم شدن که به مقوله تجاوز جنسی تعلق دارد، استعاره رنج کشیدن مورد تجاوز قرار گرفتن است را فعال می‌کند. در شعر دریافت حس مرگ، با حس بلوغ و میل جنسی جسم زنانه (استفاده از واژه پستان) مفهوم‌سازی شده است. این دو حوزه مبدأ مبهم بودن و خوشایند بودن را بر حوزه مرگ فرافکنی می‌کنند؛ با این حال به طور ضمنی تداعی انتقال از حالتی به حالتی بالاتر را نیز فعال می‌کنند. در در خیابان‌های سرد شب استعاره زمین زن است حوزه میل و کنش جنسی زنانه (تمام شهوت تند زمین هستم که تمام آب‌ها را می‌کشد در خویش) را فعال می‌کند. در شعر به آفتاب سلامی دوباره خواهم داد زمین به مثابه زن، راوی به مثابه گیاه، نطفه بستن به مثابه بذر کاشتن مفهوم‌سازی شده که حول استعاره کلان مرگ کاشتن بذر است و مردگان بذرند شکل گرفته است.

زنجیره‌های کنش و عاملیت

در میان مشارکانِ جنسیت‌مند در آن روزها مادر مشارک متحرک (می‌رفت با سرعت/ بازمی‌آمد با زنبیل) و کاج مشارکی کنش‌پذیر (برف بر گیسوان کاج می‌بارید) است. دختر از مشارکی تجربه‌گر (آوازهایم می‌جوشید/ به بیرون خیره می‌گشتم/ فکر می‌کردم) و کنشگر (خط‌های باطل را پاک می‌کردم/ گنجشک‌های مرده را خاک می‌کردم) در کودکی به مشارکی تجربه‌گر (عشقمان را می‌خواندیم/ به زبان گل‌ها آشنا بودیم) و سپس کنش‌پذیر (عشق محصورمان می‌کرد/ جذبمان می‌کرد) در نوجوانی بدل می‌شود. شعر با زن در نقش معنایی صفر (زن تنهاست) پایان می‌یابد. زن (راوی) در روی خاک در بسیاری از سطرها مشارکی تجربه‌گر (آرزو نکرده‌ام/ آشنا نبوده‌ام/ نگاه می‌کنم/ جستجو نمی‌کنم) است اما در سطرهایی که بر اساس کنش جنسی مفهوم‌سازی شده‌اند به عنوان کنش‌پذیر (تنی که شبنمیست روی زنبق تنم/ هر لبی که بر لبم رسید) ظاهر می‌شود. در معشوق من مرد در طول شعر در نقش‌های معنایی متحرک (چون مرگ ایستاد)، نقش معنایی صفر (همچون طبیعت است/ مفهوم صریحی دارد/ بیگانه است/ مردی از قرون گذشته است/...)، تجربه‌گر (قانون قدرت را تأیید می‌کند/ دوست می‌دارد/...) و کنشگر (پاک می‌کند از کفش خود غبار خیابان را) ظاهر می‌شود و تنها در واپسین بند شعر است که به مشارکی کنش‌پذیر (من او را پنهان نموده‌ام) بدل می‌شود. زن (راوی) که در میانه شعر ابزار کنش (او با شکست من قانون قدرت را تأیید می‌کند) است، در بند پایانی به عنوان مشارک کنشگر (من او را پنهان نموده‌ام) ظاهر می‌شود

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

و عاملیت می‌یابد. در شعر تولدی دیگر زندگی یک بار به مثابه خیابانی دراز و بار دیگر به مثابه ریسمان ظاهر می‌شود. زن و مرد در هر دو در این زمینه نقش‌اند، اما زن مشارک حرکت‌گر (هر روز از آن می‌گذرد) و مرد کنشگر (خود را می‌آویزد) است. عمل مرد انتخاب‌گرانه است و عمل زن به واسطه قید تکرارِ هر روز به سرعت به بخشی از زمینه تبدیل می‌شود. در این شعر زمان با استعاره زمان زن است جنسیت‌مند شده و مشارکی کنش‌پذیر است که عمل باردار کردن بر او اعمال می‌شود.

روابط مشارکان جنسیت‌مند

در تولدی دیگر مرد به عنوان گوینده حضور ندارد و در شعرهایی که به مثابه معشوق ظاهر می‌شود راوی با استفاده از ضمیر ما به شکل انضمامی، او را در تجربه و دیدگاه‌های خود سهیم نشان می‌دهد. رابطه مرد به مثابه معشوق با زن عمدتاً با شکل‌گیری فضای گذرا و موقتی بودن در شعر همراه است (به عنوان مثال تکرار طرحواره مجرا با عبارات نفوذ سایه‌های شک در باغ بوسه/ خط سقوط سنگ/ پیچیدن مه خون در کوچه‌های رگ/ راندن در آب‌ها تابستان). فرآیند جنسیت‌مند کردن با اطلاق جنسیت زنانه آغاز می‌شود که بر اساس منطق شعر جنسیت مردانه را در عنصری دیگر فعال می‌کند. به عنوان مثال در روی خاک ابتدا تن زنانه به مثابه گیاه مفهوم‌سازی می‌شود و در ادامه تن مردانه به مثابه شبنم ظاهر می‌شود.

آیدا در آینه در سطح توصیف

مدل‌های شناختی آرمانی

در آیدا در آینه زن در نقش معشوق و در تلفیق با وجوهی از الگوی شناخت آرمانی مادر ظاهر می‌شود. به عنوان مثال در شبانه تصویر زن با معشوق به مثابه مادر شکل می‌گیرد که مادر در آن به الگوی شناختی مادر پرورش‌دهنده تعلق دارد. تلاقی این الگو با معشوق، به الگوی شناختی آرمانی زن به مثابه پرستار می‌رسد. شعر آیدا در آینه نیز حول مدل آرمانی شناختی معشوق پاکدامن شکل گرفته و طی آن هر عمل جنسی به عنوان چیزی ناپاک از عشق زدوده می‌شود (تبدیل شهوت به شرم، بکارت سربه‌مهر، اتهام به پاکی آسمان، شسته شدن از گناهان و دروغ). معشوق در طول شعر به شکل اجزایش (لب‌ها، گونه، آغوش، نگاه، دست، پیشانی) حضور دارد و وقتی در پایان شعر در آینه پدیدار می‌شود، نه انسانی زمینی که پری‌ای در قالب آدمی است. زن در الگوی شناختی آرمانی مادر زاینده و مرد در الگوی شناختی آرمانی پدر والد در دو شعر ظاهر می‌شود. در سرود آن کس که از کوچه به خانه برمی‌گردد زن و مرد با این دو الگو پیرامون حوزه مشترک انتظار تولد چیزی غیرمادی (تولد شعر، تولد عشق) ظاهر می‌شوند. در شعر سرود هفتم شعر پنجم نیز زن و مرد در این الگوها در حوزه تولید مثل دیده می‌شوند.

مقوله‌بندی و تعیین مرز

در شبانه حضور زن با یافتن ساحل و لنگر انداختن مفهوم‌سازی شده است که نوید مستقر شدن و آرام گرفتن را در خود دارد و با نسبت دادن واژگان بی‌نیاز کردن/ جامه کردن/ خمیرمایه مهر به زن در شعر بسط می‌یابد. در خفتگان زنان و مردان در واقعه‌ای یکسان (قیام گتتو) با دو صفت متفاوت (خواهران دلتنگ و برادران سربلند) توصیف می‌شوند و در ادامه تنها برادران مورد خطاب شاعر قرار می‌گیرند. در این شعر مردان به مقوله جنگیدن (رویارویی، در چشم مرگ نگریستن) و زنان به مقوله اعتراض (خشم گردنکش، مشت‌های خالی، فریاد زدن) تعلق دارند. در شعر اول سرود پنجم زن با مقوله همسر وفادار و با هم‌آیی واژگان پاکی، ایمان، امید و فداکردن توصیف می‌شود. در شعر هفتم سرود پنجم میل جنسی با مقوله تولید مثل غریزی برای مرد (پدرت چون گربه‌ای بالغ) و زن (مادرت در اندیشه لذت دردناک پایان، باید قنداقه‌ی تو را بیانبارد) مفهوم‌سازی می‌شود و در ادامه تولد (حرکت گاهواره) به میل جنسی مرد (اندام نالان پدر) نسبت داده می‌شود.

استعاره‌ها و کلان‌استعاره‌ها در مفهوم‌سازی جنسیت

در شبانه زن به مثابه معشوق از ادغام دو استعاره معشوق نجات‌بخش است و معشوق مادر است شکل می‌گیرد. زن مرد را تیمار (روح عریان مرا جامه‌ای کرد) و برای مواجهه با تقدیر مجهز می‌کند (مهر تو نبردافزاری است). در تکرار، خاک با استعاره خاک زن است جنسیت‌مند می‌شود اما صاحب عاملیت نیست و این که زهدانش چه باری می‌گیرد به رسولان گذشته و رسولان امروز بستگی دارد (تا زهدان خاک از تخمه کین بار نبندد). سرود آن کس که از کوچه به خانه برمی‌گردد با نسبت دادن جنسیت مذکر (سال بارآور است) به زمان آغاز می‌شود. در ادامه شعر عشق و نوشتن هر دو با زاییدن مفهوم‌سازی می‌شوند. روای برای توصیف عشق از سه استعاره متوالی خاطره زن است، عشق فرزند است، انتظار برای عشق انتظار مادر شدن است بهره می‌گیرد و برای نوشتن از استعاره‌های متوالی سروده نوزاد است، معشوق پدر منتظر است استفاده می‌کند. بدین ترتیب در عشق، مرد (راوی) مادری و در نوشتن، زن (معشوق) پدری را تجربه می‌کند. در سرود برای سپاس و پرستش، زن (معشوق) با استعاره تن زن باغ است حضور دارد. این تن در طول شعر با استعاره‌های تن راز است و تن آهنگ است از جایی برای تفرج به چیزی برای توجه تبدیل می‌شود.

ساخت مجهول، زنجیره‌های کنش و عاملیت

در آغاز مادر نه تنها به مثابه فاعل و در ساخت مجهول جمله حذف

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

شده (چنین زاده شدم)، بلکه در سطرهای پس از آن نیز انکار می‌شود (قلبم در خلأ تپیدن آغاز کرد). در شبانه زن (معشوق) در زنجیره کنش، ابزار کنش (زیبایی‌اش لنگر است، مهرش سلاح است، چشمانش خمیرمایه مهر است) و تجربه‌گر (نگاهش شکست می‌دهد، چشمانش نوید می‌دهد، فسخ عزیمت است) است. مرد که در توصیف زندگی خود تجربه‌گر (آفتاب را در فراسوی افق پنداشته بودم/ انگاشته بودم، گزیریم نبود) و در برابر معشوق کنش‌پذیر (عریانی روح مرا جامه‌ای کرد) است، به واسطه حضور معشوق به کنشگر (تا با تقدیر خویش پنجه در پنجه کنم) تبدیل می‌شود. در سرود برای سپاس و پرستش تن زن در زنجیره کنش نقش معنایی مطلق دارد و بدون تغییر باقی می‌ماند (تن زن راز است، تن آهنگ است).

بحث

آن چه در مرحله توصیف از متن استخراج شد، اکنون با طرحواره‌های ادبی با تمرکز بر زنان، مردان و روابط آنها تفسیر و در قیاس با گفتمان‌های جنسیت در دهه چهل تبیین می‌شود. همان‌طور که مرحله تفسیر بر دانش مفسر استوار است، در طرحواره ادبی نیز با طرحواره‌های خوانشگر مواجه‌ایم. در واقع طرحواره متعلق به فرد است و نمی‌تواند تنها در شعر وجود داشته باشد (۳). بر این اساس و با توجه به داده‌ها، طرحواره‌های ادبی پیرامون زنان و مردان در دو کتاب مورد بحث شناسایی شدند.

طرحواره‌های ادبی در تولدی دیگر

شعر آن روزها بر اساس طرحواره مسیر شکل گرفته که نقطه آغاز آن کودکی زن و نقطه پایان آن زن شدن است. سه طرحواره کودکی، نوجوانی و بزرگسالی زن در این مسیر شکل می‌گیرد. طرحواره کودکی که بخش عمده شعر را به خود اختصاص داده است، سرشار از حالت‌های مثبتی چون شادی و جستجوگری و آزادی، لذت‌های گذرایی چون تماشای برف و گردش در بازار و اندوه‌های گذرایی چون خشک شدن یاس و مرگ گنجشک‌هاست. طرحواره نوجوانی از نخستین تجربه‌ها در مواجهه با دیگری، همچون عشق و بوسه و نیز پذیرش تشکیل شده است. طرحواره بزرگسالی اما فضایی تهی است که از فقدان جزئیات دو طرحواره پیشین شکل گرفته است. زن در تمام بخش کودکی از زبان اول شخص مفرد حرف می‌زند، تجربه نوجوانی را از زبان اول شخص جمع چنان بیان می‌کند که گویی تلقی دیگران نیز از این تجربه‌ها همین بوده است و تجربه بزرگسالی از زبان ناظری بیرونی (گویی زن نمی‌تواند یا نمی‌خواهد از اکنون خود حرف بزند) روایت می‌شود. طرحواره کودکی و نوجوانی هر دو حافظ طرحواره‌های موجودند و انتظار می‌رود که طرحواره بزرگسالی زن نیز به آن چه از تجربه بزرگسالی انتظار می‌رود (مانند زوج یافتن، حضور در جامعه،...) نزدیک باشد. اما طرحواره بزرگسالی زن شکسته و در مرحله تازه‌سازی تخریب می‌شود. شعر وهم سبز بر اساس طرحواره ظرف شکل گرفته است. زن (راوی) به مثابه جسمی درون ظرفِ زندگی خود است و از دورن این ظرف به بیرون می‌نگرد. طرحواره زندگی زن فرو رفتن و غرق شدن است. انتظار می‌رود که تلاش برای زنده ماندن بخشی از این طرحواره باشد، اما زن به سرنوشت تن داده (رها شده چون لاشه‌ای بر آب). طرحواره غرق شدن شکسته می‌شود اما این شکست با تنظیم بازسازی می‌شود. دلیل این تسلیم بیرون از ظرف است، جایی که طرحواره زندگی روزمره فعال است که تمام وجوه آن، حتا ملال و تکرارش، شاد و پویاست. زن از خروج از ظرف تن می‌زند زیرا در صورت خروج همچون زنان ساده کامل به جزئی از زندگی روزمره بدل خوهد شد.

معشوق من بر اساس طرحواره تسلط شکل گرفته است که در آن مرد در بالا (جایگاه قدرت) قرار دارد. تسلطناپذیری مرد به ترتیب با چهار طرحواره طبیعت وحشی، مجنون، خداگونگی و کودک در طول شعر ساخته می‌شود. قدرت، خشونت و عریانی مرد طرحواره طبیعت وحشی را که تسلطناپذیر و خودبسنده است تقویت می‌کند. مجنون، سرنمونی برای عشق بی‌قیدوشرط و واجد مقام عاشق است. مرد در اینجا برای نشان دادن تسلطناپذیری‌اش با تکه‌های خیمه او کفشش را پاک می‌کند و او و عشق را همزمان از مقامشان خلع می‌کند. در اینجا طرحواره مجنون شکسته می‌شود که به بازسازی دانش موجود درباره عشق بی‌قیدوشرط می‌انجامد. طرحواره خداگونگی همچنان قدرت مرد را تأیید می‌کند، اما ویژگی خشونت را به حاشیه می‌راند. طرحواره کودکی با معصومیت، خشونت و خالصانه دوست داشتن همراه است. فعال شدن طرحواره کودک از تسلطناپذیری مرد می‌کاهد و راه را برای فعال شدن طرحواره مادر/عاشق باز می‌کند. زن که در طول شعر به عنوان عاشقی تسلط‌پذیر، مرد را ستایش می‌کرد حال او را میان پستان‌هایش پنهان و از سرزمین شوم عجایب محافظت می‌کند.

شعر روی خاک حول استعاره زن به مثابه گیاه شکل گرفته است که طرحواره زیست گیاهی را در شعر فعال می‌کند. در این طرحواره هر عمل گیاه (ریشه کردن، بار دادن، مکیدن نور و آب) جزئی از طبیعت اوست و به دلیلی خارج از خود نیاز ندارد. این طرحواره به طرحواره کنش جنسی متصل می‌شود که در نتیجه آن میل و کنش جنسی نه به قصد تولید مثل یا کام‌جویی که به عملی طبیعی بدل می‌شوند. در اثر این اتصال طرحواره کنش جنسی زنانه تازه‌سازی می‌شوند. شعر وصل بر اساس طرحواره کنش جنسی و و طرحواره عرفانی وصال شکل گرفته است. طرحواره کنش جنسی با طرحواره وصال بازسازی و روابط درونی

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

آن دوباره تنظیم می‌شود، به شکلی که در پایان شعر رابطه جنسی وحدت عاشق و معشوق است. اما در بر او ببخشایید، کنش جنسی با طرحواره تولید مثل فعال می‌شود و در ادامه عناصر تجاوز جنسی به آن افزوده می‌شود.

طرحواره‌های ادبی آیدا در آینه

شبانه بر اساس دو طرحواره پرستار و طرحواره جنگ‌آور شکل گرفته است. مرد جنگجویی است که برای ادامه به امید، تیمار و مجهز شدن نیاز دارد و زن پرستاری است که قادر به مراقبت، حمایت و مهر ورزیدن است. عناصر شعر و رابطه عاشقانه این دو در راستای حفظ و تقویت طرحواره‌اند. زن به مثابه پرستار بخشی از خوشه مدل شناختی آرمانی زن ایده‌آل است. شکل دیگری از این مدل، زن اثیری، در آیدا در آینه ظاهر می‌شود که بخشی از طرحواره پری است. مرد بار دیگر در طرحواره جنگ‌آور ظاهر می‌شود که پس از جنگ با تقدیر، عشق پری را به دست آورده است. عناصر شعر حافظ این دو طرحواره‌اند.

سرود آن کس که از کوچه به خانه بازمی‌گردد بر اساس طرحواره انتظار تولد شکل گرفته است. اما این تولد، تولد دو مفهوم انتزاعی عشق و شعر است. مرد برای عشق و شعر در نقش مادر زاینده ظاهر می‌شود و زن پدری است که در اشتیاق و انتظار تولد شعر است. این داده‌ها باعث شکست طرحواره و تنظیم دوباره آن می‌شود. در شعر هفتم سرود پنجم تولد فرزند به مثابه تولید مثل و در طرحواره جفت‌گیری ظاهر می‌شود. در این طرحواره تولد فرزند حاصل میل بقای مرد و میل مادری زن است و از هر عنصر عاشقانه یا انسانی خالی است. این طرحواره با شکست طرحواره تولید مثل و تنظیم دوباره آن شکل گرفته است.

محورهای تبیینی

داده‌های حاصل از توصیف و تفسیر شعر فرخزاد و شاملو را می‌توان در سه محور تبیینی زنان و مردان به عنوان والد، زنان و مردان به عنوان سوژه رابطه و زنان و مردان مستقل از یکدیگر در ارتباط با گفتمان‌های جنسیت در دهه چهل قرار داد. در دهه چهل حضور زنان در عرصه‌های عمومی افزایش یافته بود، اما این موضوع با تغییر مناسبات قدرت میان زنان و مردان همراه نبود. مفهوم مردانگی هژمونیک که در دوره پهلوی اول با مفاهیمی چون قدرت، دیکتاتوری، خشونت، قدرت جنسی و نیروی تولید مثل شکل گرفته بود، در این دهه نیز همچنان گفتمان غالب بود. مفهوم زنانگی مطیع و وابسته که با مدل زن به مثابه مادر، پرورش‌دهنده فرزندان و حافظ اخلاق خصوصی و عمومی در همان دوره ساخته شده بود، بخشی از پروژه مدرنیزاسیون نیز بود. زن به مثابه همسری وفادار و مادری مهربان اکنون باید به عنوان زنی مدرن و با حیا در جامعه نیز حضور می‌داشت اما این حضور نباید در انجام وظیفه اصلی‌اش اختلال ایجاد می‌کرد (۲۰). الگوی مادران با سواد و همسران تحصیل‌کرده حتا در نشریات دانشجویی زنان نیز گفتمانی غالب بود که در برابر آن گفتمان برابری‌طلبانه و متکی بر استقلال هویت زنانه شکل گرفته بود (۳۷). از سوی دیگر در دهه چهل گفتمان سرمایه‌داری نیز با کالایی‌سازی بدن، زنان و مردان را به سوی مدل غربی جنسیت سوق داد. در برابر این گفتمان که با استقبال طبقه متوسط غیرسنتی مواجه شده بود، دوگفتمان سنتی و انقلابی بر ضد کالایی‌سازی بدن، به ویژه بدن زنانه، شکل گرفت (۲۱).

زنان و مردان به عنوان والد

فرزندآوری و باردار شدن در این دو اثر در الگوی تولید مثل فعال می‌شود و زنان و مردان را به دو حوزه نازل‌تر جفت‌گیری در شعر شاملو (به عنوان مثال در شعر هفتم از سرود پنجم) و تجاوز در شعر فرخزاد (به عنوان مثال در شعر بر او ببخشایید) می‌راند. مفهوم زایش در شعر فرخزاد برای مفهوم‌سازی پدیده‌های طبیعی (تمام آب‌ها را می‌کشد در خود تا تمام دشت‌ها را بارور سازد) یا در شعر شاملو برای مفهوم‌سازی پدیده‌های انتزاعی (تولد عشق، تولد شعر) در معنای مثبت به کار می‌رود. این دو رویکرد در آن بخش از گفتمان غالب که قدرت تولید مثل مردان و باروری زنان را ارزش تلقی می‌کند، شکاف ایجاد می‌کند. فرخزاد علاوه بر این ارزش‌گذاری زن به مثابه مادر زاینده را نیز در توصیف زنان ساده کامل در وهم سبز به چالش می‌کشد و طرد می‌کند. اما این به معنای طرد کامل مفهوم مادرانگی نیست. مفهوم مادرانگی در الگوی مادر پرورش‌دهنده در حوزه روابط زنان و مردان وارد می‌شود که یک نمونه آن شکل‌گیری معشوق به مثابه مادر در واپسین بند شعر معشوق من و تبدیل حوزه عشق به حوزه مراقبت است.

زن و مرد به عنوان سوژه رابطه

در سطح رابطه، شاملو زن را به مثابه‌ی سوژه رابطه عاشقانه می‌بیند. زن در نقش معشوق یا در ترکیب با مادر پرورش‌دهنده (زن وفادار و پرستار) مفهوم‌سازی شده است (عریانی روح مرا جامه کرد) و یا در انگاره زن اثیری (پاکدامن و غیرجسمانی) که نمونه بارز آن شعر آیدا در آینه است. هر دو مورد مدل‌هایی از خوشه زن آرمانی هستند. این مدل به دلیل قائل بودن ذاتی غیرجسمانی و فاقد عاملیت برای معشوق، با دیدگاه سنتی در گفتمان کالایی‌سازی بدن اختلال ایجاد می‌کند. مرد شعر شاملو از نیروی عشق این زن آرمانی تغذیه می‌کند (مهر تو نبردافزار است) تا قدرتمندتر و پیروزتر شود (تا پنجه در پنجه تقدیر کنم). این همان گفتمان غالب است که زنی وفادار و مطیع را برای رشد مرد در سلسله‌مراتب قدرت تشویق می‌کند. در شعر فرخزاد، مرز میان

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

رابطه عاشقانه و جسمانی محو می‌شود که بارزترین نمونه آن را می‌توان در شعر وصل و با اتصال دو طرحواره رابطه جنسی و طرحواره وصال دید که طی آن زن و مرد طی فراز و نشیب‌های رابطه به یکی شدن در نقطه‌ای برابر می‌رسند. این مسیر، چنانچه فرخزاد در شعر روی خاک با مفهوم‌سازی رابطه جنسی بر اساس زیست گیاهی تصویر می‌کند، مسیری طبیعی است. فرخزاد (۱۴ مورد) بیش از شاملو (۵ مورد) از کنش جنسی برای مفهوم‌سازی بهره برده است. در چارچوب رابطه، زن و مرد شعر فرخزاد هر دو مقابل گفتمان غالب قرار دارند. به عبارت دیگر او همزمان با فعال کردن گفتمان برابری‌طلبانه که خود را در کنش جنسی_عاشقانه نشان می‌دهد (در یکدیگر تمام لحظه بی‌اعتبار وحدت را دیوانه‌وار زیسته بودیم)، کالایی‌سازی بدن را نیز طرد می‌کند (شهر ستارگان گران‌وزن ساق و باسن و پستان و پشت جلد و هنر).

زن و مرد مستقل از یکدیگر

در آیدا در آینه زن تنها یک بار در خارج از بستر رابطه (با مرد) یا والد بودن (برای فرزند) ظاهر می‌شود (خواهران دلتنگ). مرد اما علاوه بر این دو بستر، به شکل مستقل نیز حضور دارد و چنانچه در طرحواره جنگ‌آور در شبانه و آیدا در آینه دیده شد، فعالانه عمل می‌کند. در گفتمان غالب نیز زن همواره در نسبتش با مرد تعریف می‌شود و مرد آن کسی است که می‌تواند در سلسله‌مراتب قدرت رشد کند. در شعر فرخزاد مرد مستقل از حوزه رابطه یا والد بودن حضور ندارد و در همین موارد نیز چنان تصویر می‌شود که گویی همچون زن به گفتمانی برابری‌طلب تعلق دارد. زنان اما با نقش‌های مختلفی از جمله مادر پرورش‌دهنده، مادر زاینده، همسر وفادار، زن زیبا در شعر ظاهر می‌شوند تا به عنوان نمودهای گفتمان غالب به چالش کشیده شوند که بارزترین نمونه این چالش در طرحواره زندگی روزمره در وهم سبز دیده می‌شود. راوی خود را از این زنان جدا، به عنوان مثال زن تنها در طرحواره انزوا در وهم سبز و نیز در طرحواره بزرگسالی در آن روزها) می‌بینند.

نتیجه‌گیری

گفتمان مردانگی هژمونیک و به تبع آن زنانگی مطیع مدرن، دو گفتمان غالب در دهه چهل هستند که با گفتمان کالایی‌سازی بدن نیز همپوشانی دارند. گفتمان‌های رقیب، شامل گفتمان‌های برابری‌طلبانه و ضدکالایی‌سازی بدن بودند. بر هم زدن نظم گفتمانی موجود نیازمند مرزگذاری با زنانگی مدرن حکومت‌ساخته و زنانگی سنتی بود که هر دو استقلال هویت زنانه را انکار می‌کردند. قدرت تولید مثل مردان و توان باروری زنان تنها بخش گفتمان غالب است که با شدتی مشابه از سوی شاملو و فرخزاد طرد می‌شود. نشانه‌های طرد کالاسازی بدن در شعر شاملو ریشه در دیدگاه سنتی دارد که خود حافظ وجه وابستگی زنان در گفتمان غالب است. الگوی مادر پرورش‌دهنده که بخشی از گفتمان غالب است نیز در شعر شاملو در ترکیب با معشوق به شکل‌گیری انگاره زن آرمانی می‌انجامد. مرد شعر او نیز در مجموع واجد مشخصات مرد هژمونیک است. در شعر او فضاهای رقیب میان جنسیت‌ها، با به حاشیه راندن جنسیت زنانه، با حذف یا با بی‌چهرگی، اتفاق می‌افتد. در مقابل، بازنمایی زنان در شعر فرخزاد بر همان مرزی حرکت می‌کند که لازمه اختلال در نظم گفتمانی موجود است، یعنی فاصله خود را با زنانگی مدرن حکومت‌ساخته و زنانگی سنتی حفظ می‌کند. شعر او نسبت به دو جنسیت زن و مرد کمتر قطبیده است و فضاهای رقیب در شعر او بیشتر میان انواع زنان شکل می‌گیرد. این در کنار استفاده از جسم و تجربه زنانه در مفهوم‌سازی، تقابل او با گفتمان غالب را در سطوح مختلف نشان می‌دهد. این مطالعه نمونه‌های خود را بر اساس کاربرد صریح یا ضمنی زن و مرد در شعر، کارکرد آنها در نقش‌های مختلف و جنسیت‌مند کردن اشیا و پدیده‌های فاقد جنسیت متمرکز کرده بود. بررسی بازنمایی جنسیت در سطح دستور زبان، فارغ از نشانه‌های صریح، که در این مطالعه امکان پرداختن به آن وجود نداشت، می‌تواند موضوعی برای مطالعات آتی باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

در این پژوهش، هیچ‌گونه آزمایش بالینی بر روی انسان یا حیوان صورت نگرفته است. کلیه اصول مرتبط با اخلاق نشر نیز رعایت شده است.

مشارکت نویسندگان

پیش‌نویس مقاله را نویسنده اول نوشته است. پس از بازبینی و اعمال برخی اصلاحات توسط سایر نویسندگان، نسخه نهایی با مسئولیت نویسنده دوم تدوین شد.

منابع مالی

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

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بخشی از رساله دکتری در موسسه آموزش عالی علوم شناختی است. از کلیه اساتید و متخصصانی که ما را با نظراتشان یاری کردند سپاسگزاریم.

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

تعارض منافع

نویسندگان مقاله حاضر هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند.

References

1. Klages M. Literary theory: The complete guide. 2nd ed. London:Bloomsbury Publishing;2017. pp. 65-66.

2. Stockwell P. Cognitive poetics and literary theory. *Journal of Literary Theory*. 2007;1(1):135-152

3. Stockwell P. Cognitive poetics: An introduction. London:Routledge;2002.

4. Lakoff G, Johnson M. Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought. New Yourk:Basic Books;1999.

5. Gibbs Jr RW. Embodiment and cognitive science. Cambridge:Cambridge University Press;2005. p. 47.

6. Pilcher J, Whelehan I. Key concepts in gender studies. 4th ed. London:Sage;2017.

7. Ergasheva GI. Language potential through cognitive semantics lens: Frames and ICMs of gender terms. *Journal of Critical Reviews*. 2020;7(14):3300-3308.

8. McConnell-Ginet S. Gender and its relation to sex: The myth of 'natural' gender. In: Corbett GG. editor. The expression of gender. Berlin:de Gruyter;2015. pp. 3-8.

9. Fausto-Sterling A. Gender/sex, sexual orientation, and identity are in the body: How did they get there?. *The Journal of Sex Research*. 2019;56(4-5):529-555.

10. Rippon G. The gendered brain: The new neuroscience that shatters the myth of the female brain. New York:Penguin Random House;2019. pp. 22-24.

11. Wardhaugh R, Fuller JM. An introduction to sociolinguistics. 7th ed. West Sussex, England:John Wiley & Sons;2015. p. 211.

12. Jule A. Speaking up: Understanding language and gender. Bristol, England:Multilingual Matters;2018. pp. 33-38.

13. Croft W, Cruse DA. Cognitive linguistics. Cambridge:-Cambridge University Press;2004. pp. 92-95.

14. Hart C. Cognitive linguistic critical discourse studies. In: Flowerdew J, Richardson JE, editors. The routledge handbook of critical discourse studies. London:Routledge;2018. pp. 77-92.

15. Fairclough N. Critical discourse analysis: The critical study of language. London:Routledge;2013. p. 144.

16. Abedi K. An introduction to Persian poetry in the 20th century. Tehran:Jahane Ketab;2017. p. 125. (Persian)

17. Hoghoughi M. Modern poetry from the beginning to today. Tehran:Sales Publication;2005. p. 111. (Persian)

18. Barahani R. Forough, the founder of the female school of Persian poetry. In: Jalali B, editor. Forough Farrokhzad: Live forever, stay on top. Tehran:Morvarid;1996. pp. 483-487. (Persian)

19. Nafisi M. The image of woman in Shamlu's poetry. *Aban*. 2001;5. (Persian)

20. Direnberger L, Kian A, editors. Nation-state and the making of gender, bodies and sexualities: Iran, Turkey, Afghanistan. Paris:Presses Universitaires de Provence;2021. p. 14. (Persian)

21. Rouhi Z. Cultural history of the body and embodiment in modern age of Iran. Tehran:Ensanshenasi;2020. pp. 129-132. (Persian)

22. Jorgensen MW, Phillips LJ. Discourse analysis as theory and method. London:Sage;2002. pp. 8-12.

23. Evans V. Glossary of cognitive linguistics. Edinburgh:Edinburgh University Press;2007. p. 66.

24. Fairclough N. Critical discours analysis: The critical study of linguistics. New York:Longman;1995.

25. Johnson M. The meaning of the body: Aesthetics of human understanding. Chicago:University of Chicago Press;2007. pp. 350-356.

26. Kovecses Z. Metaphor: A practical introduction. Oxford:Oxford University Press;2010. pp. 89-92.

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

27. Alvanoudi A. Grammatical gender in interaction: Cultural and cognitive aspects. Boston:Brill;2014.

28. Boroditsky L, Schmidt LA, Phillips W. Sex, syntax, and semantics. In: Gentner D, Goldin-Meadow S, editors. Language in mind: Advances in the study of language and thought. Cambridge:MIT Press;2003. pp. 61-79.

29. Baptista NI, Macedo EC, Boggio PS. Looking more and at different things: Differential gender eye-tracking patterns on an irony comprehension task. *Psychology & Neuroscience*. 2015;8(2):157-167.

30. Freeman M. Poetry and the scope of metaphor: Toward a cognitive theory of literature. In: Barcelona A, editor. Metaphor and metonymy at the crossroads: A cognitive perspective. Berlin and New York:Mouton de Gruyter;2000. pp. 253-281.

31. Koller V. Analyzing metaphor and gender in discourse. Unite et diversite de la linguistique: Cahiers du Centre d'Etudes Linguistique. Lyon:Atelier integre de publication de l'Universite Jean Moulin;2011. pp. 125-158.

32. Paknahad Jabarouti M. Faradasti va foroudasti dar zaban (Elevation and degeneration of language) Tehran:Gaame Nou;2002. (Persian)

33. Ravosh A. The Simulacrum: women representation in 70th decay magazines. Tehran:Roshangaran & Women Studies Publishing;2010. (Persian)

34. Ghasemi Z. The study of the conceptual metaphors of "woman" in the poems of Forough Farrokhzad. *The Dore Dari Journal*. 2015:16:25-36. (Persian)

35. Rezapour E. The role of gender in the construction and selection of metaphor in the Shamlou and Mashiri's poems by metaphor discourse theory. *Persian Language and Literature Research*. 2018:84:133-156. (Persian)

36. Sadeghi L. Cognitive approach to literary criticism. Tehran:Logos;2021. pp. 14-21. (Persian)

37. Baghdar Delgosha A. Women's student publication in Iran 1942-2019. Tehran:Roshangaran and Women Studies Publishing;2023. pp. 38-41. (Persian)

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

Advances in Cognitive Sciences
Vol 25, No. 4, Winter 2024
Research Article
Pages 173-184

The structural model of the role of cognitive emotion regulation strategies with the mediation of time metaphorical perception in predicting risky behavior in adolescents

Fatteme Raiisi[1*], **Sara Derakhshan Hooreh**[2]

1. PhD in Cognitive Science of Language, Cognitive Science of Language Department, Institute of Cognitive Science Studies, Tehran, Iran
2. MA in General Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

Recieved: 15 Nov. 2023
Revised: 31 Jan. 2024
Accepted: 26 Feb. 2024

Keywords
Cognitive emotion regulation
Risky behavior of adolescents
Time metaphorical perception

Corresponding author
Fatteme Raiisi, PhD in Cognitive Science of Language, Cognitive Science of Language Department, Institute of Cognitive Science Studies, Iran

Email: Elhamaraiisi@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.173

Abstract

Introduction: Time perception plays a role in adolescents' cognitive emotion regulation and risky behaviors. Hence, this study aimed to determine the structural relationships between cognitive emotion regulation and adolescents' risky behavior with the mediating role of time metaphorical perception.

Methods: The method used in this correlation study was the structural equation method. The statistical population was the adolescents of Tehran, Iran, from September 2022 to May 2023. For this purpose, 400 adolescents were selected by available sampling. The participants completed the Risk Perception, the Time Metaphorical Perception, and the Cognitive Emotion Regulation questionnaires. The SPSS-26 software was used for descriptive data, and AMOS-8.8 software was used to evaluate the fitted model.

Results: The findings revealed that the studied model is a good fit for the relationship between cognitive emotion regulation strategies and the risky behavior of adolescents, with the significant mediating role of metaphorical perception of time. On the other hand, with the increase in the negative cognitive emotion regulation strategies, the time metaphorical perception of adolescents decreases. Therefore, with the increase in the positive cognitive emotion regulation strategies, the time metaphorical perception of adolescents increases.

Conclusion: Based on this, it can be concluded that understanding time can play a role in the cognitive regulation of adolescents' emotions with risky behaviors. Therefore, developmental psychologists who study the field of adolescence should pay attention to the understanding of time in a metaphorical way, along with cognitive emotion regulation and its components.

Citation: Raiisi F, Derakhshan Hooreh S. The structural model of the role of cognitive emotion regulation strategies with the mediation of time metaphorical perception in predicting risky behavior in adolescents. Advances in Cognitive Sciences. 2024;25(4):173-184.

Extended Abstract

Introduction

Due to puberty, adolescents seek self-discovery, and some adolescents may not have stable mental states, which may lead to risky behaviors. Cognitive emotion regulation is an essential factor in the emergence of high-risk behaviors as a protective role, and its maladaptive aspect is a contributing factor. According to previous studies, there is a relationship between cognitive emotion regulation strategies and high-risk behaviors. Adolescents with

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

more problems in regulating their emotions have more maladaptive behaviors (9). Language is the primary tool through which people can share their views and thoughts. Cognitive linguists such as Lakoff and Johnson believe that language reflects the human mind and operates based on the same coherent pattern as the rest of human cognitive functions (12). In cognitive linguistics, conceptual metaphors, as its main part, are mental or abstract domains by which mental concepts are conceptualized and are considered an inter-domain mapping in the human conceptual system. Therefore, mapping or metaphorical connection is the core of metaphor that matches the source domains with the target domains (15). Like any other abstract conceptual domain, time has a metaphorical nature, requiring source domains such as objects, places, paths, spaces, and the like to understand it (27). Therefore, this study aims to examine the fit of the model for predicting adolescents' risky behavior based on cognitive emotion regulation strategies with the mediating role of time metaphorical perception.

Methods

This correlation study used the structural equation method. The statistical population was the adolescents of Tehran from September 2022 to May 2023. For this purpose, 400 adolescents were selected by available sampling. The participants completed the Risk Perception, Time Metaphorical Perception, and Cognitive Emotion Regulation questionnaires. The SPSS-26 software was used for descriptive data analyses, and AMOS-8.8 software was used to evaluate the fitted model.

Risk Perception Questionnaire: This questionnaire, created by Zademohammadi, and has 38 items. It is scored using a Likert scale consisting of 5 options (Completely disagree=1 and Completely agree=5). This questionnaire includes the following subscales: drug tendency, alcohol tendency, smoking tendency, violence tendency, opposite sex intimacy tendency, and risky driving tendency (29). The Cronbach's alpha for the whole scale was 0.94.

Time Metaphorical Perception Questionnaire: This questionnaire was designed by Raiisi and Moghadsin designed this questionnaire, which has 30 items and three subscales of matter, place, and object. Cronbach's alpha was reported as 0.89 for the entire questionnaire (30).

Cognitive Emotion Regulation Questionnaire: This questionnaire was designed by Garnefski et al. and has 18 items. This questionnaire aims to measure the nine subscales of cognitive emotion regulation (self-blame, acceptance, rumination, positive refocusing, refocusing on planning, positive reappraisal, perspective-taking, catastrophizing, and blaming others) (7). Garnefski, et al. obtained the reliability of this questionnaire by using Cronbach's alpha coefficient equal to 0.91, 0.87, and 0.93, respectively (7). In Iran, in the study of Pazuki et al., the validity of the questionnaire was examined by correlating the total score with the scores of the questionnaire's subscales, which ranged from 0.40 to 0.68, with an average of 0.56 (31).

Results

Demographic data indicated that in terms of gender, 68.25% of the participants were girls, and 31.75% were boys. Pearson's correlation findings demonstrated a negative and significant correlation between positive cognitive emotion regulation strategies and time metaphorical perception with risky behavior. In another word, a positive and significant correlation exists between negative cognitive emotion regulation and risky behavior. Table 1 presents the variables' mean, standard deviation, and correlation matrix.

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

Table 1. Descriptive statistics and correlation matrix of research variables

Variable	Mean	SD	1	2	3	4
Risky behavior 1	105.3	11.06	1			
Positive cognitive emotion regulation strategies 2	28.80	7.21	-0.54*	1		
Negative cognitive emotion regulation strategies 3	18.69	5.35	-0.77**	-0.46**	1	
Time metaphorical perception 4	98.15	17.51	-0.38**	-0.55**	-0.43**	1

In the obtained model, the indices of (RMSEA), (GFI), and (CFI) are equal to 0.04, 0.84, and 0.91, respectively. Also, the model has a suitable fit; in other words, the appropriateness of the fit indices indicates the conformity of statistical data with the model of the relationship between cognitive emotion regulation strategies and adolescents' risky behavior with the mediating role of time metaphorical perception. Table 2 shows the fit indices of the model of the relationship between cognitive emotion regulation strategies and adolescents' risky behaviors with the mediating role of time's metaphorical perception.

Table 2. The results of fit indices of the model

Indices	CFI	GFI	AGFI	PNFI	RMSEA	X^2/df
Obtained values	0.91	0.84	0.88	0.56	0.04	1.65

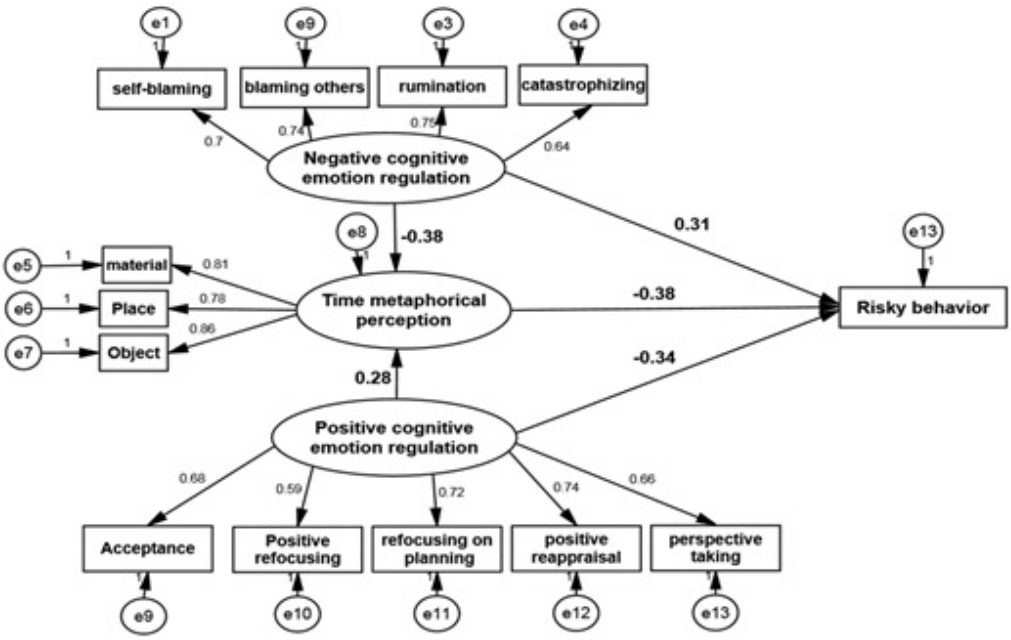


Figure 1. Model of the relationship between cognitive emotion regulation strategies and risky behavior of adolescents with the mediating role of time metaphorical perception

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

Conclusion

The results of this study showed that the time metaphoric perception has a mediating role between cognitive emotion regulation strategies and risky behavior in adolescents. In summary, by increasing the negative cognitive emotion regulation strategy, the risky behavior of adolescents increases, and by increasing the positive cognitive emotion regulation strategy, adolescents' risky behavior decreases. The main limitation of this study was that the sample was limited to adolescents from several districts of Tehran. Therefore, it is suggested that psychologists and psychotherapists use the results of this study in their therapeutic approaches and investigations for future studies.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study strictly followed all ethical guidelines, including obtaining informed consent from participants and ensuring their confidentiality. Participants were also free to withdraw from the study at any point.

Authors' contributions

This study is taken from the second author's master's thesis, which was carried out under the supervision of the first author. The first author was involved in selecting the topic, research design, data analysis, and writing the article, and the second author was involved in the data collection and analysis.

Funding

This study did not receive specific grants or financial support.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to all the teenagers who participated in this study.

Conflict of interest

There is no conflict of interest between the authors of this article.

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

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲
صفحات ۱۸۴-۱۷۳
مقاله پژوهشی

مدل ساختاری نقش راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با میانجی‌گری ادراک استعاری زمان در پیش‌بینی رفتار پرخطر نوجوانان

فاطمه رئیسی[1*]، سارا درخشان هوره[2]

۱. دکتری علوم شناختی زبان، موسسه آموزش عالی شناختی، تهران، ایران
۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی، گروه روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۴
اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۱/۱۱
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۰۷

واژه‌های کلیدی
تنظیم شناختی هیجان
ادراک استعاری زمان
رفتار پرخطر نوجوانان

نویسنده مسئول
فاطمه رئیسی، دکتری علوم شناختی زبان، موسسه آموزش عالی شناختی، تهران، ایران

ایمیل: Elhamaraiisi@gmail.com

doi.org/10.30514/icss.25.4.173

چکیده

مقدمه: در تنظیم شناختی هیجان و رفتارهای پرخطر در نوجوانان ادراک زمان نقش بازی می‌کند. از این رو، هدف این مطالعه تعیین روابط ساختاری بین تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان بود.

روش کار: روش این مطالعه همبستگی به روش معادلات ساختاری بود. جامعه آماری شامل نوجوانان شهر تهران از مهر ۱۴۰۱ تا خرداد ۱۴۰۲ بود. بدین منظور، از بین نوجوانان شهر تهران به صورت نمونه‌گیری در دسترس ۴۰۰ نفر انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان پرسشنامه‌های خطرپذیری نوجوانان، ادراک استعاری زمان و تنظیم شناختی هیجان را تکمیل کردند. برای تحلیل داده‌های توصیفی از نرم‌افزار SPSS-26 و برای ارزیابی دستیابی به مدل برازش‌شده از نرم‌افزار AMOS-8.8 استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد؛ مدل مورد مطالعه از برازش مناسب برخوردار است و مدل تحلیلی رابطه بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان معنادار است. از طرفی، با افزایش راهبرد تنظیم شناختی هیجان منفی، ادراک استعاری زمان نوجوانان کمتر می‌شود و همچنین با افزایش راهبرد تنظیم شناختی هیجان مثبت، ادراک استعاری زمان نوجوانان بیشتر می‌شود.

نتیجه‌گیری: بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت؛ در تنظیم شناختی هیجان نوجوانان با رفتارهای پرخطر آنها، درک زمان به صورت استعاری می‌تواند نقش میانجی بازی کند. از این رو، روان‌شناسان رشدی که در حوزه نوجوانی مطالعه می‌کنند، باید به درک زمان به صورت استعاری همراه با تنظیم شناختی هیجان و مولفه‌های آن توجه کنند.

مقدمه

وجه مشخص و متمایز نوجوانی تغییرات عمیق و رشد سریع در ابعاد زیستی، روان‌شناختی و اجتماعی است (۱). با بلوغ، و مشکلات هویتی، نوجوان در پی استقلال و جدایی از وابستگی‌های دوران کودکی است. از این رو ممکن است نوجوان وضعیت روانی باثباتی نداشته باشد و در نتیجه بیشترین مشکلات روانی و رفتاری در نوجوانی پدید آید. در تمام کشورها درگیر شدن نوجوانان با رفتارهای پرخطر منجر به افزایش میزان قابل‌توجهی از مرگ‌ومیر و صدمات در این گروه سنی شده است. هر ساله در ایالات متحده، نزدیک به ده هزار نوجوان ۱۵ تا ۱۹ساله بر اثر حوادث و رفتارهای پرخطر فوت می‌کنند (۲) که ناشی از نداشتن ادراک خطر است (۳). بر طبق نظریه بهزیستی روان‌شناختی؛ در صورتی که نیازهای بنیادی روان‌شناختی افراد به درستی ارضا شوند، نقش محافظت‌کننده در مقابل بسیاری از آسیب‌ها و رفتارهای پرخطر

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

را خواهند داشت (۴). عامل مهم دیگری که در بروز رفتارهای پرخطر هم نقش محافظت‌کننده دارد و بعد ناسازگارانه آن به عنوان یک عامل زمینه‌ساز مطرح است، تنظیم شناختی هیجان (Cognitive emotion regulation) است (۵).

تنظیم شناختی هیجان نقش مهمی در سازگاری با وقایع زندگی دارد. فرآیندهای شناختی به افراد کمک می‌کنند که هیجان‌ها و احساس‌های خود را تنظیم نمایند. در واقع، تنظیم شناختی هیجان باعث می‌شود هیجان‌های شدید انسان‌ها را از پای در نیاورند. از این رو، بهزیستی روانی را بهبود می‌بخشند (۶). پژوهش‌های پیشین نه راهبرد متفاوت تنظیم شناختی هیجان را به صورت، مفهومی شناسایی کرده‌اند که عبارتند از؛ ملامت خویش، پذیرش، نشخوار فکری، تمرکز مجدد مثبت، برنامه‌ریزی، تمرکز مجدد بر برنامه‌ریزی، ارزیابی مجدد مثبت، دیدگاه‌پذیری، فاجعه‌انگاری و ملامت دیگران (۷). ادبیات پژوهش نشان می‌دهد؛ بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتارهای پرخطر نوجوانان ارتباط وجود دارد (۸). نوجوانانی‌که مشکلات بیشتری در تنظیم هیجانات خود دارند، رفتار ناسازگارانه بیشتری دارند (۹). مطالعه‌ای مشخص نمود؛ کاربران پرخطر نوجوان، نمرات بسیار بالاتری در همه راهبردهای ناسازگارانه تنظیم شناختی هیجان می‌گیرند (۱۰).

زبان اصلی‌ترین ابزاری است که انسان‌ها می‌توانند به واسطه آن دیدگاه و اندیشه خود را با یکدیگر حتی در شرایط پرخطر به اشتراک بگذارند (۱۱). زبان‌شناسان شناختی مانند؛ Lakoff و Johnson (۱۹۸۰) باوردارند که زبان بر مبنای همان الگوی منسجمی فعالیت می‌کند که بقیه کارکردهای شناختی انسان بر اساس آن عمل می‌کنند (۱۲). زبان، به عنوان یکی از حوزه‌های شناختی با سایر حوزه‌های شناختی در ارتباط است (۱۳) و ساختار زبان‌های مختلف بر مفهوم‌سازی تاثیر می‌گذارد و از آن تاثیر نیز می‌پذیرد (۱۴). در زبان‌شناسی شناختی، استعاره‌های مفهومی به عنوان اصلی‌ترین بخش آن، حوزه‌های ذهنی یا انتزاعی هستند که به وسیله آنها مفاهیم ذهنی مفهوم‌سازی می‌شوند و یک نگاشت بین حوزه‌ای (Cross domain mapping) در نظام مفهومی بشر به حساب می‌آیند. بنابراین، نگاشت (Mapping) هسته اصلی استعاره است که حوزه مبدا (Source domain) را با حوزه مقصد (Target domain) تطبیق می‌دهد (۱۵). حوزه مبدا چون مبتنی بر دنیای تجربی بشر است به مدد درک حوزه مقصد می‌آید و درک آن را تسهیل می‌کند (۱۶). زمان مانند هر حوزه مفهومی انتزاعی دیگری دارای ماهیتی استعاری است (۱۷). بر این اساس مطالعه‌ای نشان داد؛ گرایش به رفتار پرخطر بر اساس نگرش مذهبی با میانجی‌گری چشم‌انداز زمان رابطه غیرمستقیم دارد (۱۸). از بین ابعاد چشم‌انداز زمانی، فقط بعد گذشته منفی، گذشته مثبت و حال جبرگرا قادر به پیش‌بینی رفتارهای پرخطر هستند (۱۹). همچنین، نوجوانانی که سطوح بالاتری از دیدگاه‌های زمانی سرنوشت‌ساز منفی و فعلی دارند، رفتارهای رانندگی پرخطر بیشتری را گزارش می‌کنند (۲۰). از طرفی، بخش عمده‌ای از درک فرد از مسائل به صورت استعاری اتفاق می‌افتد. مثلا درک از زمان اغلب درکی استعاری است. زمان درک شده توسط انسان، زمان روان‌شناختی گفته می‌شود (۲۱). تجربه ذهنی زمانی جریانی مداوم است. زمان روان‌شناختی، زمان ذهنی یا تجربه شده است و بیشتر به حالات درونی فردی وابسته است که ممکن است بیولوژیکی یا یک تجربه شخصی باشد و هیچ اندام حسی برای ادراک گذر زمان یا مدت آن وجود ندارد (۲۲). نارسایی در ادراک زمان می‌تواند پیامدهای گوناگون در کارکردهای شناختی دیگر داشته باشد (۲۳).

با توجه ادراک زمان می‌تواند در حالات هیجانی، روان‌شناختی و در شکل‌گیری ادراکات فردی و احتمالا رفتارهای پرخطر نقش دارد، همچنین چگونگی رشد ادراک استعاری زمان (۲۴) در هر دوره رشد متفاوت است. همان‌طور که گفته شد، چاره‌ای جز استعاری بودن ادراک زمان نداریم. در بسیاری از رفتارهای تکانشی و پرخطر ادراک زمان تحریف می‌شود. بنابراین، شناخت شیوه ادراک استعاری زمان در نوجوانان دارای رفتار پرخطر می‌تواند در شناخت و تشخیص عوامل زیربنایی شناختی رفتار پرخطر بسیار مفید باشد. نوجوانان دارای رفتار پرخطر (مثل رانندگی با سرعت بالا، اعتیاد، بی‌مبالاتی‌ها و غیره)، با عدم توجه به زمان و به کارگیری راهبردهای منفی شناختی هیجان اغلب در دور نامطلوبی واقع می‌شوند که رفتارهای پرخطر را افزایش می‌دهد. از این رو می‌توان فرض کرد که راهبردهای تنظیم شناختی هیجان و مولفه‌های آن می‌توانند در این بین نقش میانجی بازی کنند. بر این اساس، پژوهشگران در این مطالعه به دنبال پاسخ‌گویی به این سوال هستند که آیا مدل پیش‌بینی رفتار پرخطر نوجوانان بر اساس راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان از برازش برخوردار است؟

روش کار

روش این مطالعه توصیفی از نوع همبستگی به روش معادلات ساختاری بود. جامعه آماری پژوهش حاضر نوجوانان شهر تهران از مهر ۱۴۰۱ تا خرداد ۱۴۰۲ بود. بر اساس فرمول Tarka (۲۰۱۸) برای مدل‌یابی از طریق معادلات ساختاری در علوم تربیتی نسبت ۱۰ مشاهده به ازای هر متغیر مستقل را پیشنهاد می‌شود (۲۵). در این مدل‌ها همیشه تأکید بر این نکته است که حجم نمونه نباید کمتر از ۲۰۰ نفر باشد.

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

در این مطالعه به ازای هر زیرمقیاس ۲۰ نفر در نظر گرفته شد. بر اساس این فرمول؛ ۴۰۰ نوجوان به صورت در دسترس انتخاب شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از؛ قرار داشتن در بازه سنی بین ۱۴ تا ۱۸ سال و ساکن بودن در شهر تهران، نداشتن سابقه بالینی و اختلالات رفتاری (مانند اختلال سلوک، بیش‌فعالی همراه با کم‌توجهی) برای هر دو جنس داشتن حداقل یک رفتار پرخطر در دو ماه گذشته در نظر گرفته شد (مانند قلیان کشیدن، سیگار کشیدن، مصرف الکل، داشتن رابطه جنسی، کتک‌کاری در بیرون از منزل، قلدری در مدرسه و رانندگی بدون داشتن گواهینامه). همچنین ملاک خروج از پژوهش نیز عبارت بودند از: اعلام عدم رضایت شرکت‌کنندگان جهت ادامه همکاری و ناقص بودن پرسشنامه‌ها، نوجوانانی که دارای سابقه روان‌پزشکی، مبتلا به طیف اتیسم، دارای سابقه دستگیری، جرایم و حبس بودند از مطالعه کنار گذاشته شدند. بر این اساس؛ پژوهشگران این مطالعه به مراکز ورزشی و شهرداری‌های شهر تهران مراجعه کردند. بعد از هماهنگی‌های لازم با واحدهای مربوطه و کسب مجوز، از بین مناطق ۲۴گانه تهران به خانه‌های فرهنگ و باشگاه‌های ورزشی مناطق ۲، ۵، ۲۲ و ۲۴ مراجعه نمودند و با درخواست از طریق خانه‌های فرهنگ و باشگاه‌ها لینک پرسشنامه از طریق پیامک و ایمیل در اختیار نوجوانان قرار گرفت. برای جمع‌آوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌های مورد نظر در وب‌سایت پرس‌لاین طراحی گردید. همچنین راهنمای اجرای پرسشنامه‌ها و هدف از انجام پژوهش در این لینک توضیح داده شد. نتایج حاصل از پاسخ شرکت‌کنندگان توسط پژوهشگر به طور مداوم بررسی و بازبینی گردید. در این مطالعه علاوه بر آمار توصیفی برای بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها و تحلیل روابط همبستگی از نرم‌افزار SPSS-26 و برای دستیابی به مدل برازش شده از نرم‌افزار AMOS-24 استفاده شد.

ابزارها

پرسشنامه جمعیت‌شناختی: در این مطالعه سن، جنس، وضعیت اجتماعی_اقتصادی خانواده، شغل والدین، وضعیت تاهل والدین، پایه تحصیلی، سابقه تحصیلی، محل سکونت و غیره به عنوان متغیرهای جمعیت‌شناختی و کنترل در نظر گرفته شد.

پرسشنامه خطرپذیری نوجوانان (Adolescent risk questionnaire): این پرسشنامه توسط زاده محمدی و همکاران (۱۳۸۷) ساخته شد و دارای ۳۸ گویه است. شیوه نمره‌گذاری به صورت طیف لیکرت پنج گزینه‌ای (کاملا مخالفم=۱ و کاملا موافقم=۵) است. بنابراین، طیف نمرات در دامنه ۳۸ تا ۱۹۰ قرار دارد. این پرسشنامه شامل زیرمقیاس‌های؛ گرایش به مواد مخدر، گرایش به الکل، گرایش به سیگار، گرایش به خشونت، گرایش به رابطه جنسی با جنس مخالف، گرایش به دوستی با جنس مخالف، گرایش به رانندگی پرخطر می‌باشد. در پژوهش زاده محمدی و همکارانش روایی سازه به دست آمد. همچنین؛ هفت خرده مقیاس این پرسشنامه ۶۸/۸۴ درصد واریانس خطرپذیری را تبیین می‌کند. میزان آلفای کرونباخ برای کل مقیاس ۰/۹۴ و برای خرده‌مقیاس‌های آن به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۹۰، ۰/۹۴، ۰/۸۴، ۰/۸۷، ۰/۷۸ و ۰/۷۴ به دست آمد (۲۶). در این مطالعه پایایی درونی از طریق آلفای‌کرونباخ ۰/۸۱ به دست آمد.

پرسشنامه ادراک استعاری زمان (Time Metaphorical Perception Questionnaire): این پرسشنامه توسط رئیسی و مقدسین (۱۳۹۹) ساخته شد و دارای ۳۰ گویه است. شیوه نمره‌گذاری پرسشنامه به صورت طیف لیکرت ۵ نقطه‌ای (از کاملا مخالفم=۱ تا کاملا موافقم=۵) می‌باشد. دامنه نمرات بین ۳۰ تا ۱۵۰ قرار دارد. این پرسشنامه دارای سه زیرمقیاس ماده، مکان و شیء است. رئیسی و مقدسین روایی محتوایی این پرسشنامه را از طریق فرمول Waltz و Bausell بر اساس نظر متخصصان و خبرگان برای تمام گویه‌ها مناسب گزارش کردند. آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس‌های ماده ۰/۷۷، مکان ۰/۷۱ و شیء ۰/۷۷ می‌باشد و برای کل پرسشنامه ۰/۸۹ گزارش شده است (۲۷). در این مطالعه پایایی درونی از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۶ به دست آمد.

پرسشنامه تنظیم شناختی هیجان (Cognitive emotion Regulation Questionnaire): این پرسشنامه توسط Garnefski و همکارانش (۲۰۰۹) طراحی شده است و دارای ۱۸ گویه می‌باشد. هدف این پرسشنامه سنجش خرده‌مقیاس‌های ۹گانه؛ ملامت خویش، پذیرش، نشخوارگری، تمرکز مجدد مثبت، تمرکز مجدد بر برنامه‌ریزی، ارزیابی مجدد مثبت، دیدگاه‌گیری، فاجعه‌سازی، ملامت دیگران است. جمع کل نمرات در دامنه‌ای از ۳۶ تا ۱۸۰ قرار می‌گیرد. Garnefski و همکاران پایایی این پرسشنامه را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب برابر با ۰/۹۱، ۰/۸۷ و ۰/۹۳ به دست آوردند (۷). در ایران، در مطالعه پازوکی و همکاران (۱۳۹۴) روایی این پرسشنامه را از طریق همبستگی نمره کل با نمرات خرده‌مقیاس‌ها دامنه‌ای از ۰/۴۰ تا ۰/۶۸ با میانگین ۰/۵۶ را در برمی‌گیرد و همگی آنها معنادار است (۲۸). در این مطالعه پایایی درونی از طریق آلفای‌کرونباخ ۰/۸۶ به دست آمد.

یافته‌ها

یافته‌های جمعیت‌شناختی نشان داد؛ از نظر تحصیلات ۶۹/۷۵ درصد، متوسطه اول و ۳۰/۲۵ درصد، متوسطه دوم بودند. از نظر سن ۶۸ درصد

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

۱۴ تا ۱۶ سال و ۳۲ درصد، ۱۶ تا ۱۸ بودند. از نظر جنسیت ۶۸/۲۵ درصد دختر و ۳۱/۷۵ درصد، پسر بودند. از نظر سن بر حسب جنسیت، ۳۸ درصد بین ۱۴ تا ۱۶ سال و ۶۲ درصد بین ۱۶ تا ۱۸ دختر بودند. همچنین، ۵۸ درصد بین ۱۴ تا ۱۶ سال و ۴۲ درصد، بین ۱۶ تا ۱۸ پسر بودند. از نظر تحصیلات بین دو جنس؛ ۴۶/۲۳ درصد دخترها، در متوسطه اول و ۵۳/۷۷ درصد، در دوره متوسطه دوم قرار داشتند. همچنین، ۷۲/۳۹ درصد پسرها در متوسطه اول و ۲۷/۶۱ درصد، در دوره متوسطه دوم قرار داشتند. در جدول ۱ آمار توصیفی و ماتریس همبستگی بین متغیرها آورده شده است.

چنان که در جدول ۱ نشان می‌دهد؛ بین رفتار پرخطر با راهبرد تنظیم شناختی هیجان مثبت و ادراک استعاری زمان همبستگی منفی و معناداری وجود دارد. اما بین رفتار پرخطر با راهبرد تنظیم شناختی هیجان منفی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد. در جدول ۲ شاخص‌های برازندگی مدل رابطه بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان آورده شده است.

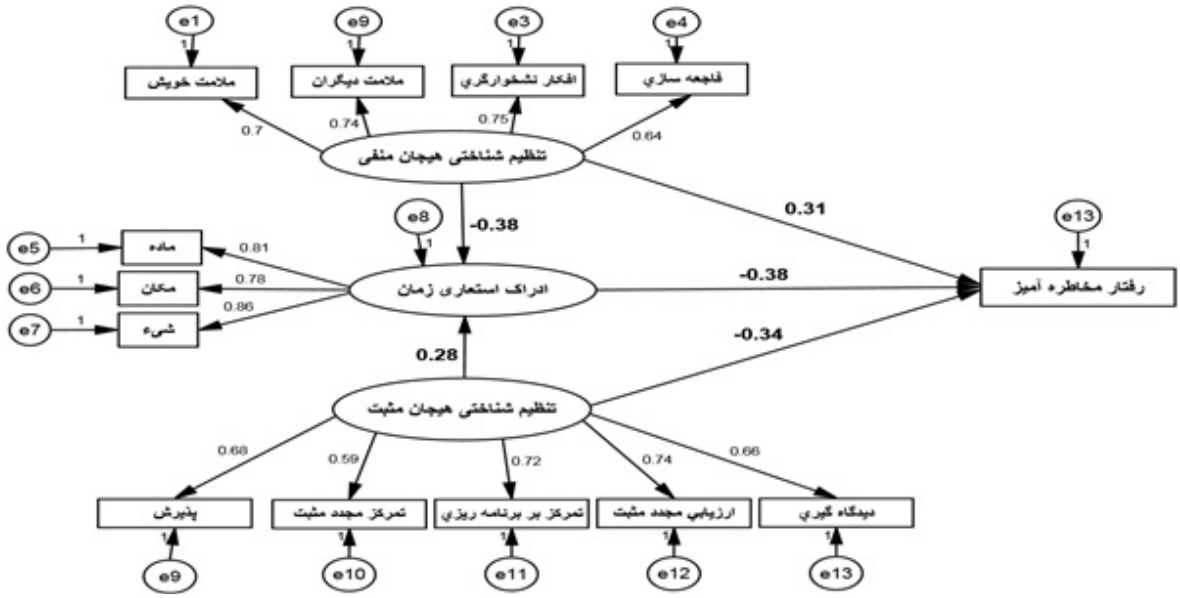
جدول ۱. آماره‌های توصیفی و ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	۱	۲	۳	۴
رفتار پرخطر ۱	۱۰۵/۳	۱۱/۰۶	۱			
راهبردهای تنظیم شناختی هیجان مثبت ۲	۲۸/۸۰	۷/۲۱	-۵۴/۰*	۱		
راهبردهای تنظیم شناختی هیجان منفی ۳	۱۸/۶۹	۵/۳۵	-۷۷/۰**	-۴۶/۰**	۱	
ادراک استعاری زمان ۴	۹۸/۱۵	۱۷/۵۱	-۳۸/۰**	۵۵/۰**	۴۳/۰**	۱

در جدول ۲ شاخص‌های (RMSEA)، (GFI) و (CFI) برابر با ۰/۰۴، ۰/۸۴ و ۰/۹۱ قرار دارند. بنابراین، مدل از برازش مناسبی برخوردار است. به بیان دیگر؛ مناسب بودن شاخص‌های برازندگی دلالت بر انطباق داده‌های آماری با مدل رابطه بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان دارد.

جدول ۲. نتایج شاخص‌های برازندگی مدل رابطه بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان

شاخص‌ها	CFI	GFI	AGFI	PNFI	RMSEA	X^2/df
مقادیر به دست آمده	۰/۹۱	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۵۶	۰/۰۴	۱/۶۵



شکل ۱. مدل رابطه بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان

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

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی برازش مدل راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان بود. نتایج این فرضیه تحلیل حاکی از آن بود که مدل از برازش مناسبی برخوردار است. به عبارت دیگر، ادراک استعاری زمان دارای نقش میانجی بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان و رفتار پرخطر است. در نتیجه، شواهد برای پذیرش فرضیه اصلی پژوهش کافی است. بر اساس نتایج به دست آمده از این فرضیه پژوهش می‌توان گفت که نتایج این پژوهش با مطالعات محمدی حسینی اصل و همکاران (۸) Singh (۹) و Extremera و همکاران (۱۰)، مبنی بر این که بین راهبردهای تنظیم شناختی هیجان با رفتارهای پرخطر نوجوانان ارتباط وجود دارد، و با مطالعات فرزانه و همکاران (۱۸)، تاج‌آبادی و همکاران (۱۹)، Mairean و Diaconu-Gherasim (۲۰)، مبنی بر این که در رفتارهای پرخطر با درک زمان ارتباط دارد، همسو است. همان‌طور که در مطالعات پیشین نشان داده شده است ارتباط تنظیم شناختی هیجان و درک زمان با رفتار پرخطر قابل تبیین است. اما آن چه این مطالعه را از مطالعات قبل متمایز می‌کند توجه به زمان از بعد استعاری است. چنان چه ذکر شد زمان ماهیتی استعاری دارد و اگر استعاری نباشد قابل درک برای طاقت ذهنی بشر نیست. از طرفی تنظیم شناختی هیجان که خود مفهومی کاملا شناختی است به صورت متغیر میانجی در نظر گرفته شده است تا دو نگاه شناختی به رفتار پرخطر نوجوانان بررسی شود.

برای تبیین این فرضیه می‌توان گفت؛ رفتارهای پرخطر، رفتارهایی هستند که سلامت و بهزیستی نوجوانان را در معرض خطر قرار می‌دهند. به نظر می‌رسد؛ راهبردهای ناسازگارانه تنظیم شناختی هیجان در ارتکاب به رفتارهای پرخطر دخیل هستند. بر اساس نظر؛ Bancroft و همکاران (۲۰۰۳) خطرپذیری در بین نوجوانان به نوعی لذت‌جویی را افزایش می‌دهد، به طوری که ممکن است؛ نوجوانان برای به دست آوردن لذت و اجتناب از یکنواختی و روزمرگی به رفتارهای پرخطر روی بیاورند (۲۹). شواهد عصب‌شناختی حاکی از کامل نشدن مدارهای عصبی_مغزی در منطقه پیش‌پیشانی نوجوانان است که باعث می‌شود آنها خطرات و پیامدهای رفتاری خود را دست‌کم بگیرند و به صورت کاذب باوردارند این‌گونه از رفتارها منجر به اعتیاد نمی‌شوند و برای آنها آسیبی به همراه ندارد (۳۰). از طرفی، افرادی که توانایی مدیریت هیجانات منفی خود را ندارند، ممکن است هیجانات مثبت خود را سرکوب کنند و با انجام رفتارهای پرخطر به احساسات و هیجانات منفی خود را شکل‌دهی مجدد بدهند. بنابراین، آگاهی از پیامدهای رفتارهای پرخطر و یادگیری مهارت‌های تنظیم شناختی هیجان می‌تواند کاهش‌دهنده رفتارهای پرخطر در نوجوانان باشند (۳۱).

شواهد مطالعاتی در یک مرور نظام‌مند نشان داده است در افراد مبتلا به اختلالات تکانش‌گری، بعضی از آسیب‌های مغزی، اختلالات شخصیتی ضداجتماعی و مرزی، اختلالات رفتار اعتیادآور و قمار پاتولوژیک ادراک زمان تحریف می‌شود. بیماران مبتلا به آسیب‌های اربیتو فرونتال زمان مقطعی را کوتاه‌تر بازنمایی ذهنی می‌کنند و دوره‌های زمانی را به طور معناداری طولانی‌تر از افراد سالم تخمین می‌زنند. بیماران مبتلا به اختلال شخصیت مرزی و ضداجتماعی کاهش درک زمان را نشان می‌دهند. قماربازان پاتولوژیک افق زمانی کوتاه‌تری نسبت به قماربازان اجتماعی ادراک می‌کنند. افراد تکانشی تمایل دارند گذر زمان را بیش از حد برآورد می‌کنند (۳۲). بنابراین درک دقیق زمان نقش چشم‌گیری در سلامت روان و سیستم شناختی بشر دارد و یک مولفه تعیین‌کننده سیستم شناختی سالم است.

از منظری دیگر؛ درک زمان و اهمیت آن به عنوان یک متغیر انگیزشی و شناختی در تنظیم هیجانات و اهداف آینده فردی نوجوانان است. افرادی که دست به رفتارهای پرخطر می‌زنند؛ زمان را کوتاه‌تر ادراک می‌کنند (۳۳). به همین دلیل است اهداف آنی مانند؛ بی‌مبالاتی‌های جنسی یا مصرف مواد، الکل و دیگر رفتارهای پرخطر را در اولویت خود قرار می‌دهند (۴). هر چقدر راهبردهای تنظیم شناختی هیجان مثبت افزایش یابد، فرد قادر به کنترل و مدیریت بیشتر خود خواهد شد و می‌تواند توالی زمانی گذشته و آینده را برروی یک محور زمانی مدیریت کند (۵). در واقع؛ از این طریق افراد با تفسیر و بازبینی گذشته خود توانمند می‌شوند، بیشتر بر رفتارهای اکنون و آینده مسلط گردند. در این راستا توانایی شناختی آنها ارتقا می‌یابد، دور مطلوبی تشکیل می‌گردد و راهبردهای سازگارانه شناختی هیجان به راه می‌افتند (۳۴). در نتیجه راهبردهای سازگارانه تنظیم شناختی هیجان به توانایی فرد در مواجهه با هیجانات منفی به جای اجتناب از آنها در حالت‌های پریشان‌کننده کمک می‌کند. بدین منظور درک زمان به صورت استعاری سبب می‌شود تا نوجوانان دارای رفتار پرخطر، آگاهی بیشتری نسبت به رفتارها و هیجانات و مشکلات خود پیداکنند. با توجه به این که نوجوانان دارای رفتار پرخطر در پیش‌بینی و کنترل واکنش‌های هیجانی و رفتارهای خود با مشکل مواجه هستند، برای نظم‌بخشی و مدیریت رفتارهای خویش به برنامه هدف‌مندی نیاز دارند تا هم بر شناخت، زبان، رفتار و تفکر خود جهت دهند (۲۲). با تغییر در درک زمان به صورت استعاری در نوجوانان دارای رفتارهای پرخطر، می‌توان آنان را برای پذیرش احساسات، کنترل رفتارهای تکانه‌ای و داشتن رفتار هدف‌مند در طول زمان آماده کرد. بنابراین، با رشد درک زمان به

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

صورت استعاری، نوجوان به جای انجام رفتارهای پرخطر و بی‌مبالاتی‌ها، سعی به حل مشکلات روانی خود کرده و موقعیت خود را واقع‌بینانه‌تر برآورد می‌کند.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد مدل روابط ساختاری بین تنظیم شناختی هیجان با رفتار پرخطر نوجوانان با نقش میانجی ادراک استعاری زمان از برازش مناسبی برخوردار است. با افزایش راهبرد تنظیم شناختی هیجان منفی، رفتار پرخطر نوجوانان بیشتر می‌شود و با افزایش راهبرد تنظیم شناختی هیجان مثبت، ادراک استعاری زمان بیشتر و رفتار پرخطر نوجوانان کمتر می‌شود. از مهمترین محدودیت این مطالعه می‌توان به محدود بودن نمونه به چند منطقه شهر تهران اشاره داشت و این که پرسشنامه‌ها به صورت لینک برای نوجوانان ارسال شد. این مسئله باعث عدم امکان تعامل چهره به چهره در دنیای واقعی بود. لذا برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌گردد تا روان‌شناسان خصوصا روان‌شناسان حوزه رشد نوجوان و روان‌درمانگران از نتایج این مطالعه خصوصا در زمینه ادراک استعاری زمان در درمان رفتارهای تکانش‌گری، قلدری و اختلال سلوک نوجوان استفاده کنند، زیرا بر اساس نتایج به دست آمده با تغییر در درک استعاری زمان همراه با راهبردهای مثبت تنظیم شناختی هیجان می‌توان سیستم شناختی نوجوانان را آماج قرار داد تا رفتارهای آنها بهبود یابد و سازگارانه‌تر عمل کنند. این نتایج می‌توانند به مسئولین تربیتی، مشاوران و روان‌شناسان کمک کند تا روش‌ها و برنامه‌هایی را تدارک ببینند و اجرا کنند که به کاهش رفتارهای پرخطر و شناخت ریشه‌های آن منجر شوند. از این رو، روان‌شناسان رشدی که در حوزه نوجوانی مطالعه و پژوهش انجام می‌دهند، باید به درک زمان به صورت استعاری همراه با تنظیم شناختی هیجان و مولفه‌های آن توجه کنند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

در این مطالعه اصول اخلاق در پژوهش رعایت شد. این اصول شامل کسب رضایت‌نامه آگاهانه و حفظ رازداری بود. همچنین، تمامی شرکت‌کنندگان آزاد بودند در هر زمان از مطالعه حاضر خارج شوند.

مشارکت نویسندگان

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده دوم می‌باشد که به راهنمایی نویسنده اول صورت گرفته است. نویسنده اول در انتخاب موضوع، بیان مساله، طراحی پژوهش، روش‌شناسی، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله و نویسنده دوم در جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها نقش داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه نوجوانانی که در این مطالعه مشارکت داشتند کمال قدردانی صورت می‌گیرد.

تعارض منافع

بین نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع مالی

این پژوهش از هیچ سازمان و موسسه‌ای حمایت مالی دریافت نکرده است.

References

1. Duell N, Steinberg L. Positive risk taking in adolescence. *Child Development Perspectives*. 2019;13(1):48-52.

2. Maslowsky J, Owotomo O, Huntley ED, Keating D. Adolescent risk behavior: Differentiating reasoned and reactive risk-taking. *Journal of Youth and Adolescence*. 2019;48(2):243-255.

3. Reniers RL, Murphy L, Lin A, Bartolome SP, Wood SJ. Risk perception and risk-taking behaviour during adolescence: The influence of personality and gender. *PLoS One*. 2016;11(4):e0153842.

4. Martela F, Sheldon KM. Clarifying the concept of well-being: Psychological need satisfaction as the common core connecting eudaimonic and subjective well-being. *Review of General Psychology*. 2019;23(4):458-474.

5. Megias-Robles A, Gomez Leal R, Gutierrez-Cobo MJ, Cabello-Gonzalez R, Fernandez-Berrocal P. Emotion regulation abilities predict differences between risk perception and

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

risk-taking behavior. *Respositorio Institucional Universidad de Malaga*. 2019:18;42-48.

6. Pilcher J, Whelehan I. Key concepts in gender studies. 4th ed. London:Sage;2017.

7. Garnefski N, Kraaij V, Schroevers MJ, Aarnink J, Vander Heijden DJ, van Es SM, et al. Cognitive coping and goal adjustment after first-time myocardial infarction: Relationships with symptoms of depression. *Behavioral Medicine*. 2009;35(3):79-86.

8. Mohammadi Hosseini Asl F, Saken Azari R, Abdoltajedini P, Aghdasi AN. Predicting high-risk behaviors based on satisfying basic psychological needs, cognitive emotion regulation and attachment styles mediated by mental vitality in female adolescents. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2022;9(2):117-130. (Persian)

9. Singh P. Emotion regulation difficulties, perceived parenting and personality as predictors of health-risk behaviours among adolescents. *Current Psychology*. 2023;42(15):12896-12911.

10. Extremera N, Quintana-Orts C, Sanchez-Alvarez N, Rey L. The role of cognitive emotion regulation strategies on problematic smartphone use: Comparison between problematic and non-problematic adolescent users. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(17):3142.

11. Kumar V, Mehta R. Adaptation and validation of receptive expressive emergent language Test-3: Evidence from Hindi speaking children with cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020;132:109891.

12. Lakoff G, Johnson M. Metaphors we live by. Chicago:University of Chicago Press;1980.

13. Lakoff G. The contemporary theory of metaphor. In: Ortony A, editor. Metaphor & thought. 2nd ed. New York:Cambridge University Press;1993.

14. Lakoff G, Johnson M. Philosophy in the flesh: The embodiment and its challenges to western thought. New York:Basic Books;1999.

15. Kovecses Z. Metaphor universals in literature. *Argumentum*. 2019;15:264-276.

16. Kovecses Z. Metaphor: A practical introduction. 2nd ed. New York:Oxford University Press;2010.

17. Raiisi F, Afrashi A, Nematzadeh S, Moghadasin M. Conceptual metaphors of time in Persian: A cognitive and corpus-based approach. *Journal of Western Iranian Languages and Dialects*. 2020;8(1):15-29. (Persian)

18. Farzaneh H, Sotodeh Asl N, Kohsari R, Jahan F. Presenting a causal model of tendency to high-risk behaviors based on religious attitude and parental parenting styles: Mediated by time vision. *Social Psychology Research*. 2021;11(42):35-52. (Persian)

19. Tajabadi Z, Dehghani F, Saehzadeh M. The role of time perspective and peer rejection in predicting high-risk behaviors of adolescents of Yazd city. *Iranian Journal of Health Education and Health Promotion*. 2020;8(2):129-141. (Persian)

20. Mairean C, Diaconu-Gherasim LR. Time perspective, risk perception on the road, and risky driving behavior. *Current Psychology*. 2023;42(7):5611-5620.

21. Kent LG. Doorn J, Hohwy BK. Bayes, time perception, and relativity: The central role of hopelessness. *Consciousness and Cognition*. 2019;69:70-80.

22. Vallet W, Laflamme V, Grondin S. An EEG investigation of the mechanisms involved in the perception of time when expecting emotional stimuli. *Biological Psychology*. 2019;148:107777.

23. Mostowik J, Mielimaka M, Rutkowski K, Ostrowski T. Time in the mental health context: Neurotic symptomatology, defense mechanisms and the perception of time perspective among patients diagnosed with neurotic and personality disorders-a clinical study. *Psychological Reports*. 2022;125(1):232–255.

24. Raiisi F, Afrashi A, Moghadasin M, Hajikaram A, Nematzadeh S. Understanding of metaphorical time pattern among medical and paramedical students. based on gender, age and academic status. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2019;24(4):56-67. (Persian)

25. Tarka P. An overview of structural equation modeling: Its

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

beginnings, historical development, usefulness and controversies in the social sciences. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*. 2018;52(1):313-354.

26. Zadeh Mohammadi A, Ahmadabadi Z, Heidari M. Construction and assessment of psychometric features of Iranian Adolescents Risk-Taking Scale. *Iranian Psychiatry and Clinical Psychology*. 2011;17(3):218-225. (Persian)

27. Raiisi F, Moghadasin M. Designing, making and evaluating psychometric characteristics of the time perception pattern as metaphorical questionnaire based on cognitive-dataset analysis in Persians. *Journal of Cognitive Psychology*. 2020;8(2):70-87. (Persian)

28. Pazoki L, Kochak Entezar R, Ghanbary Panah A. Psychometric characteristics of the cognitive emotion regulation questionnaire. *Psychometry*. 2015;4(14):1-11. (Persian)

29. Bancroft J, Janssen E, Strong D, Carnes L, Vukadinovic Z, Long JS. Sexual risk-taking in gay men: The relevance of sexual arousability, mood, and sensation seeking. *Archives of Sexual Behavior*. 2003;32(6):555-572.

30. Reynolds BW, Basso MR, Miller AK, Whiteside DM, Combs D. Executive function, impulsivity, and risky behaviors in young adults. *Neuropsychology*. 2019;33(2):212-221.

31. LeBlanc S, Essau CA, Ollendick TH. Emotion regulation: An introduction. In: Essau CA, Leblanc S, Ollendick TH, editors. Emotion regulation and psychopathology in children and adolescents. 1st ed. London;Oxford University Press;2017. pp. 3-17.

32. Hinault T, D'Argembeau A, Bowler DM, La Corte V, Desaunay P, Provasi J, et al. Time processing in neurological and psychiatric conditions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2023;154:105430.

33. Bagherian F, Mozafari N, Zadeh Mohammadi A, Heidari M. Predicting high-risk behaviors based on time perspective in Iranian adolescents by emphasizing the mediating role of decision making and inhibitory response: Path analysis. *International Journal of High-Risk Behaviors and Addiction*. 2022;11(1):e114519.

34. Hendricks MA, Buchanan TW. Individual differences in cognitive control processes and their relationship to emotion regulation. *Cognition and Emotion*. 2016; 30(5):912-924.

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

علوم شناختی
The Journal of Advances in Cognitive Sciences

Table of Contents

The effectiveness of shared story reading on the understanding of embodiment metaphor in children with autism 1

Jayran Zebardast, Saeede Shoja Razavi, Mahdieh Karami, Mohammad Hadi Ahmadi, Alireza Moradi*

The mediating role of ego strength in the effect of attachment styles on executive functions of people with mild cognitive impairment 17

Maryam Mohammadi, Mahnaz Shagholian*, Mohammad Hossein Abdollahi, Masoud Geramipour

The effectiveness of cognitive-behavioral therapy on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in gifted students 33

Fatemeh Kamran, Ghodratollah Abbasi*, Ramazan Hassanzadeh

Discussing the effectiveness of brain exercise and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation on cognitive avoidance and executive function in students with specific learning disorders 48

Soheila Asaadi*, Laleh Kohansal, Zahra Ghayedi, Yeganeh Ghasemi, Faezeh Jamshidi Goharrizi

Mother-child neural synchrony: The effect of gender and position (competition/ participation): A hyper-scanning functional near-infrared spectroscopy study 67

Tahereh Mahdavi Haji, Mir Mohsen Pedram*, Hanie Edalati, Alireza Moradi

Comparison of executive function indices, inflammatory factors, and oxidative stress in individuals undergoing maintenance treatment with methadone and buprenorphine 81

Mohammad Arezoomandan, Rahele Zhiani*, Jamshid Mehrzad, Alireza Motavalizadehkakhky, Reza Arezoomandan

Effects of acute morphine administration during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behaviors in rats 98

Fatemeh Khani, Ali Pourmotabbed, Hossein Azizi*

Investigating the expression of N-methyl-D-aspartate receptors and cognitive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A comparative study 111

Sajad Haghshenas, Mohammad Reza Zarrindast*, Mohammad Nasehi, Peyman Hassani Abharian, Solmaz Khalifeh

Perceptual decision-making in realistic situations with the integration of visual evidence and social cues: The diffusion model as an analytical tool 124

Hoora Tajrishi, Sajjad Zabbah, Javad Hatami, Reza Ebrahimpour*

Diagnosis of Alzheimer's disease with convolutional neural network from magnetic resonance imaging 140

Elias Mazrooei Rad*, Sayyed Majid Mazinani, Hadi akbari

Gender representations in the poetry of Frough Farokhzad and Ahmad Shamlou: Integrating cognitive poetics and critical discourse analysis 155

Aida Amidi, Arsalan Golfam*, Mehdi Purmohammad

The structural model of the role of cognitive emotion regulation strategies with the mediation of time metaphorical perception in predicting risky behavior in adolescents 173

Fatteme Raiisi*, Sara Derakhshan Hooreh

Advances in
Cognitive Sciences

Volume 25, Number 4 (Serial 101), Winter 2024
P-ISSN: 1561-4174 E-ISSN: 2783-073X

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 Haghparast, 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 Haghparast

Print Supervisor
Qalam Gostaran Pajouhesh Inc.

Editorial Office
Pardis New City (15 KMs North of Tehran), 4th Phase,
Safir Omid Blvd, Pazhouheshkadeh Blvd.

Tel. :+98 21 76291130
Fax :+98 21 76291140
Email: Journal@icss.ac.ir
Website: www.icssjournal.ir

Published quarterly by the Institute for Cognitive Science Studies

Using the content of
«Advances in Cognitive Sciences»
is permitted on condition that the source is mentioned

Editorial Board

Mehdi Tehrani-Doost, *Professor of Psychiatry, Tehran University of Medical Sciences and Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran*

Seyede Parisa Hasanein, *Professor of Physiology, Zabol University, Zabol, Iran*

Abbas Haghparast, *Professor of Neurophysiology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Amir Hosein Rezvani, *Professor of Psychiatry and Behavioral Sciences, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina, USA*

Mohammad Reza Zarrindast, *Professor of Neuropharmacolgy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Vahid Sheibani, *Professor of Neurophysiology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran*

Mostafa Assi, *Professor of Linguistics, Academy of Persian Language and Literature, Tehran, Iran*

Ali Ghaleiha, *Professor of Psychiatry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*

Reza Kormi-Nori, *Professor of Cognitive Psychology, Orebro University, Orebro, Sweden*

Hossein Kaviani, *Professor of Psychology, University of East London (UEL) University Way, London, UK*

Alireza Moradi, *Professor of Clinical Psychology, Kharazmi Unversity and Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran*

Ali Motie Nasrabadi, *Professor of Biomedical Engineering, Shahed University, Tehran, Iran*

Maryam Noroozian, *Professor of Neurology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Behrooz Birashk, *Associate Professor of Psychology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Javad Hatami, *Associate Professor of Psychology, University of Tehran and Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran*

Mahmoud Kiaei, *Associate Professor of Pharmacology and Toxicology, University of Arkansas for Medical Sciences, Little Rock, Arkansas, USA*

Indexing Sources

- PsycINFO
- Google Scholar
- Index Copernicus
- ISC
- RICeST
- Magiran
- SID
- Noormags
- Civilica
- Academia
- Comprehensive Portal of Human Sciences

Advances in
Cognitive Sciences

Volume 25, Number 4, Winter 2024
P-ISSN: 1561-4174 E-ISSN: 2783-073X

مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی
The Journal of Advances in Cognitive Sciences

The effectiveness of shared story reading on the understanding, of embodiment metaphor in children with autism

Jayran Zebardast, Saeede Shoja Razavi, Mahdieh Karami, Mohammad Hadi Ahmadi, Alireza Moradi*

The mediating role of ego strength in the effect of attachment styles on executive functions of people with mild cognitive impairment

Maryam Mohammadi, Mahnaz Shagholian*, Mohammad Hossein Abdollahi, Masoud Geramipour

The effectiveness of cognitive-behavioral therapy on life satisfaction, future anxiety, and perceived stress in gifted students

Fatemeh Kamran, Ghodratollah Abbasi*, Ramazan Hassanzadeh

Discussing the effectiveness of brain exercise and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation on cognitive avoidance and executive function in students with specific learning disorders

Soheila Asaadi*, Laleh Kohansal, Zahra Ghayedi, Yeganeh Ghasemi, Faezeh Jamshidi Goharrizi

Mother-child neural synchrony: The effect of gender and position (competition/ participation): A hyper-scanning functional near-infrared spectroscopy study

Tahereh Mahdavi Haji, Mir Mohsen Pedram*, Hanie Edalati, Alireza Moradi

Comparison of executive function indices, inflammatory factors, and oxidative stress in individuals undergoing maintenance treatment with methadone and buprenorphine

Mohammad Arezoomandan, Rahele Zhiani*, Jamshid Mehrzad, Alireza Motavalizadehkakhky, Reza Arezoomandan

Effects of acute morphine administration during adolescence on locomotor activity and anxiety-like behaviors in rats

Fatemeh Khani, Ali Pourmotabbed, Hossein Azizi*

Investigating the expression of N-methyl-D-aspartate receptors and cognitive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A comparative study

Sajad Haghshenas, Mohammad Reza Zarrindast*, Mohammad Nasehi, Peyman Hassani Abharian, Solmaz Khalifeh

Perceptual decision-making in realistic situations with the integration of visual evidence and social cues: The diffusion model as an analytical tool

Hoora Tajrishi, Sajjad Zabbah, Javad Hatami, Reza Ebrahimpour*

Diagnosis of Alzheimer's disease with convolutional neural network from magnetic resonance imaging

Elias Mazrooei Rad*, Sayyed Majid Mazinani, Hadi akbari

Gender representations in the poetry of Frough Farokhzad and Ahmad Shamlou: Integrating cognitive poetics and critical discourse analysis

Aida Amidi, Arsalan Golfam*, Mehdi Purmohammad

The structural model of the role of cognitive emotion regulation strategies with the mediation of time metaphorical perception in predicting risky behavior in adolescents

Fatteme Raiisi*, Sara Derakhshan Hooreh