

## Psychometric characteristics of inhibition component of executive functions: Comparing normal people with clinical disorders

Elahe Ashoor Zadeh<sup>1</sup> , Sayyed Mohammad Hossein Mousavi Nasab<sup>2\*</sup> , Afsaneh Towhidi<sup>3</sup>

1. MSc of Clinical Psychology, Department of Psychology, Literature and Humanities Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. Associate Professor of Health Psychology, Department of Psychology, Literature and Humanities Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3. Associate Professor of Educational Psychology, Department of Psychology, Literature and Humanities Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

### Abstract

**Received:** 24 Nov. 2021

**Revised:** 18 Apr. 2022

**Accepted:** 5 May. 2022

#### Keywords


Validity  
Reliability  
Executive functions  
Inhibition  
Clinical disorders

#### Corresponding author

Sayyed Mohammad Hossein Mousavi Nasab, Associate Professor of Health Psychology, Department of Psychology, Literature and Humanities Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

**Email:** Hossein.mousavi-nasab@uk.ac.ir



 doi.org/10.30514/icss.24.2.99

**Introduction:** This study was conducted to explore the validity and reliability of the computer version of tasks for the inhibition component proportional to the Iranian population. This study examined three computer tasks based on Miyake and Friedman's theory of executive functions to assess inhibition.

**Methods:** The Antisaccade (AS), Stroop, and Stop-Signal Tasks (SST) tests were the study instruments employed in this survey. The current study is descriptive-analytical, which was conducted by quota sampling in the preliminary (pilot) stage on 100 people of four different ethnicities and languages and then on 406 normal individuals and 74 people with various clinical disorders in Kerman city (age range of 16 to 60 years). Face validity, content validity, and discriminant validity were used to investigate the validity. The reliability of subscales was assessed through internal consistency, test-retest, split-half correlation, and Spearman-Brown methods.

**Results:** The subscales of Antisaccade, Stroop, and Stop-Signal Tasks revealed excellent internal consistency and favorable reliability. These scales showed desirable face and content validity. The data obtained from the MANOVA analysis approach demonstrated a significant difference between the performance of normal individuals and people with different clinical disorders.

**Conclusion:** On the basis of the present study's findings, this computer version of tasks is desirable reliability and validity to assess the inhibition component and can be employed as a valid instrument to measure the capability of inhibition in normal individuals and people with clinical disorders.

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

## Extended Abstract

### Introduction

Executive functions can be considered neuropsychological skills necessary for planning, designing, and performing sequential complicated and purposive action. They also include some processes such as inhibition, flexibility, work-

ing memory, and selective attention (1, 2) and allow us to take purposeful actions (3). One of the main components of executive functions is inhibition, known as the mechanism of activity cessation and a common factor in all executive

functions (4). Given the importance of this component in everyday life and its impact on many psychiatric disorders, tests such as the Wisconsin test have long been used manually and in the form of software in recent years for diagnostic and therapeutic purposes (18). Nevertheless, the majority of these tests are not based on a single theory of the inhibition component. In addition, since there is no coherent computer task in Iran that provides equal conditions for all subjects and clients to measure this component, this study is based on the Miyake and Friedman model, which is one of the most popular models in the field of executive functions. Therefore, an attempt was made to validate and accredit the set of tasks inhibiting the executive functions (Antisaccade, Stroop and Stop Signal) in the Iranian population and at different ages of adulthood.

## Methods

The current research included various steps, such as conformity, validation, reliability, and comparison between normal individuals and individuals with clinical disorders to evaluate the reliability and validity of a set of tasks of the inhibition component and use these tasks in the Iranian version. In the first step of test conformity, an expert programmed the tests based on the guideline, and to Persian by researchers and one of the English Literature experts independently translated verbal and written sections in the computer-based version to Persian. Then, translations were evaluated, and the final form was adjusted after resolving errors. This version was reviewed by an expert in Persian Literature, an expert in English literature, and two experts in Psychology to solve the possible problems. Tests were prepared after the conformity of the translated version with the original version and resolving errors. In this regard, before running the developed computer-based version, a pilot study was conducted to receive feedback from participants regarding the software of the set of tasks of inhibition component and resolve

its probable errors. Thus, 100 subjects aged 16-60 years old were selected from Kerman, East Azerbaijan, Kurdistan, Chaharmahal and Bakhtiari using a convenience sampling method, with their racial and linguistic characteristics considered. Finally, the set of inhibition tasks was prepared in the format of the preliminary test. The next step addressed the psychometric characteristics of the test. Four hundred six subjects within the age range of 16-60 years old were selected using the convenience sampling method to assess the validity and reliability. Also, the Wisconsin Card Sorting test was utilized for evaluating concurrent validity. Cronbach's alpha coefficient, McDonald's Omega test for internal consistency, and test-retest on 100 participants with intervals of 2-3 weeks were used to examine the reliability of the test. The research data were analyzed using SPSS-28 software.

## Results

According to the findings, Antisaccade, Stroop, and Stop-Signal tasks have desirable content and face validity. Furthermore, the Cronbach's alpha coefficient and the McDonald's omega test in the sub-scale of the Antisaccade task were 0.91 and 0.91, and 0.89 and 0.88 in the Stroop sub-scale task, respectively, indicating strong internal consistency of these sub-scales. The reliability coefficient of 0.81 was also obtained for the Stop-Signal sub-scale using the test-retest method, representing the suitable reliability of this task. The significance of the data was achieved using MANOVA, showing the weak performance of the subjects with schizophrenia, Alzheimer's disease, brain injury, and depression compared to normal individuals.

## Conclusion

The research results showed that the achieved reliability of a set of tasks (Antisaccade, Stroop, and Signal-Stop tasks) was desirable among Iranians. Moreover, the findings re-

vealed the validity of the set of tasks of inhibition component among Iranians. In this regard, the content validity of the group of tasks was obtained based on the experts' opinion on the content of the inhibition component subscale. Experts' views on cognitive psychology regarding face validity showed the suitability of this tool based on the research objective. The research results showed considerable compatibility with the results of Friedman et al. (21), indicating the acceptable reliability and validity of the set of these tasks. The discriminant validity findings also showed a significant difference between healthy people and patients regarding the set of tasks of the inhibition component. The current study's results revealed a significant difference between the scores of the set of inhibition tasks of normal people and people with Schizophrenia disorder. This finding is in line with the research results by Ettinger et al. (24) and Haugen et al. (26), addressing the lack of inhibition in patients with Schizophrenia disorder and the weak performance of response inhibition and interference control in the Schizophrenia spectrum. The other research findings also presented a significant difference between the performance of normal individuals and individuals with depression. Agreeably, these results are in line with the research findings of Aker et al. (29) regarding the lack of inhibitory processing and the stability of the lack of inhibition among depressed individuals, even after recovery. According to data analysis, individuals with Alzheimer's disease perform weaker than normal people in the set of inhibition tasks. These results are in line with the research results conducted by Naeser et al. (32) and Medina et al. (34), addressing the significance of the inhibitory defects and the difficulty of suppressing the automatic response in patients with Alzheimer's disease. The results of the current study also indicated a significant difference between the performance of normal people and people with brain injury in the set of inhibition tasks. These findings are in line with Gomez-de-Regil et

al. (38), indicating that traumatic brain injury could affect the human's perceptual ability to control unwanted actions or disturbing information.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

In order to observe the ethical considerations, the researchers obtained informed consent from all participants. Moreover, participants were assured that all the information would remain confidential. Also, they could withdraw from the study if they were no longer interested in cooperation. The current research was approved by the Ethics Committee of the Shahid Bahonar University of Kerman with the Code of E.A.00.07.04.04.

### Authors' contributions

Elaha Ashourzadeh and Seyyed Mohammad Hossein Mousavi Nesab carried out the initial design of the study, the selection of the topic and the stages of the research implementation. All three respected authors actively participated in checking and editing the final version of the article, as well as discussing the results of the study.

### Funding

This research was conducted with the financial support of the cognitive science and technologies council (Code 6282).

### Acknowledgments

This research was extracted from the MSc Thesis of the first author. The authors would like to express their gratitude to all the officials and respected personnel of Shahid Beheshti Psychiatric Hospital and Shafa Hospital of Kerman for their assistance in carrying out this research.

### Conflict of interest

The author declared no conflict of interest.

## ویژگی‌های روان‌سنجی مؤلفه بازداری کارکردهای اجرایی: مقایسه افراد عادی با اختلالات بالینی

الهه آشورزاده<sup>۱</sup> ID، سید محمد حسین موسوی نسب<sup>۲\*</sup> ID، افسانه توحیدی<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲. دانشیار روان‌شناسی سلامت، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳. دانشیار روان‌شناسی تربیتی، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

## چکیده

**مقدمه:** مطالعه حاضر با هدف رواسازی و اعتباریابی نسخه رایانه‌ای مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری متناسب با جمعیت ایرانی، صورت گرفت. در این مطالعه ۳ تکلیف رایانه‌ای مبتنی بر مدل Friedman و Miyake جهت سنجش بازداری مورد بررسی قرار گرفت.

**روش کار:** آزمون‌های Stroop، Antisaccade و سیگنال توقف ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش بودند. مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است که به روش پیمایشی از طرق نمونه‌گیری سهمیه‌ای در مرحله مقدماتی (پایلوت) روی ۱۰۰ نفر از چهار قومیت نژادی و زبانی مختلف و سپس روی ۴۰۶ نفر از افراد عادی و ۷۴ فرد مبتلا به اختلالات بالینی مختلف در شهر کرمان (۱۶ تا ۶۰ سال) اجرا شد. جهت بررسی روایی از روایی صوری، روایی محتوایی و روایی تفکیکی استفاده گشت. بررسی پایایی نیز از طریق روش‌های همسانی درونی، بازآزمایی، همبستگی بین دو نیمه آزمون و اسپیرمن-براون صورت گرفت.

**یافته‌ها:** خرده‌مقیاس Stroop، Antisaccade و سیگنال توقف همسانی درونی عالی و پایایی مطلوبی نشان دادند. این مقیاس‌ها از روایی صوری و محتوایی مطلوبی برخوردار بودند. داده‌های حاصل از روش تحلیل مانوا، تفاوت معناداری بین عملکرد افراد عادی و افراد مبتلا به اختلالات بالینی مختلف را نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌ها این مجموعه تکالیف در سنجش مؤلفه بازداری از پایایی و روایی مطلوبی برخوردار هستند و می‌توانند به عنوان ابزاری معتبر جهت سنجش توانایی بازداری افراد عادی و افراد مبتلا به اختلالات بالینی به کار گرفته شوند.

دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۰۳

اصلاح نهایی: ۱۴۰۱/۰۱/۲۹

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۱۵

## واژه‌های کلیدی

روایی پایایی  
کارکردهای اجرایی  
بازداری  
اختلالات بالینی

## نویسنده مسئول

سید محمد حسین موسوی نسب، دانشیار روان‌شناسی سلامت، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

ایمیل: Hossein.mousavi-nasab@uk.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.24.2.99

## مقدمه

از فرایندهای درگیر در انجام رفتارهای معطوف به هدف می‌باشند که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به بازداری (Inhibition)، خود‌آغازگری، برنامه‌ریزی، توجه انتخابی، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی اشاره کرد (۳). در این میان یکی از اصلی‌ترین ابعاد کارکردهای اجرایی که می‌توان آن را مقدمه و پیش‌نیاز دیگر کنش‌های اجرایی دانست، مؤلفه بازداری است (۴) که به عنوان یک مکانیسم توقف فعالیت، به

کارکردهای اجرایی (Executive functions) مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالای مغز شناخته می‌شوند که با تأثیرگذاری در فرایندهای سطح پایین به عنوان مجموعه‌ای از مکانیسم‌های کنترل عمومی، در رفتار سازگاران، رفتار اجتماعی و انعطاف‌پذیری افکار و اعمال نقش اساسی دارند و همچنین شناخت و کنترل انسان را تنظیم می‌کنند (۱، ۲). در واقع کارکردهای اجرایی دامنه گسترده‌ای

افسردگی و آسیب پذیری خودکشی مربوط هستند، در ارتباط است و هرگونه نقص در بازداری می تواند سبب تسهیل اعمال خودکشی در افراد افسرده شود (۱۴).

پژوهش های دیگر نیز نشان دادند، بیشتر مکانیسم های مهاری نیز تحت تأثیر اختلال آلزایمر (Alzheimer) قرار می گیرند و به طور خاص این اختلال تأثیر شدیدی بر وظایفی که نیاز به فرایندهای مهارکننده و بازدارنده دارند، می گذارد. به عنوان مثال تافی و شهبایی در پژوهش خود نشان دادند، افراد مبتلا به اختلال آلزایمر به واسطه ضعف در بازداری پاسخ ها و همچنین عدم استفاده از راهبردها، آمادگی بیشتری برای ابتلا به اختلال آلزایمر دارند و به تدریج از یک سو، مهار خود بر اطلاعات ورودی را از دست می دهند و از سویی دیگر این عدم مهار و گرایش به درجاماندگی، منجر به ضعف و ناتوانی بیشتر در بازداری اطلاعات نامربوط می گردد (۱۵).

در حیطه مطالعات مربوط به بازداری از جمله اختلالات دیگری که با نقص در مؤلفه بازداری همراه است، آسیب مغزی تروماتیک است که Korgaonker و همکاران نشان دادند، افراد مبتلا به آسیب مغزی، نقص در کنترل تکانه و رفتار معطوف به هدف را تجربه می کنند و در نهایت این کاهش بازداری، به شدت رفتارهای ارتباطی در این بیماران را تحت تأثیر قرار می دهد و زندگی روزمره آنها برای رسیدن به اهداف را مختل می نماید (۱۶).

بدین ترتیب عملکرد موفق در بسیاری از حیطه های دنیای پیش روی ما، به طور حتم وابسته به مؤلفه بازداری و توانایی مقاومت در برابر پاسخ های غالب است. از این رو با توجه به اهمیت سنجش مؤلفه بازداری، وجود تکلیفی دقیق و مبتنی بر یک نظریه واحد از کارکرد اجرایی که بتواند این مؤلفه از کارکردهای اجرایی را به خوبی بسنجد و همچنین در امر پژوهش و کارهای بالینی مورد استفاده قرار گیرد، یک ضرورت محسوب می شود. در ایران با توجه به آزمون های ساخته شده در خارج از کشور، ابزارهای زیادی جهت سنجش کارکردهای اجرایی مورد کاربرد قرار گرفته است. به طور مثال آزمون هایی مانند Stroop و وپسکانسین از گذشته تاکنون به صورت دستی برای کارهای ارزیابی، تشخیصی و درمانی در زمینه کارکردهای اجرایی استفاده شده است که در سال های اخیر نرم افزارهای این آزمون ها (۱۷، ۱۸) نیز در دسترس متخصصان قرار گرفته است. همچنین بسته مداد کاغذی ارزیابی شناختی (Persion paper and pencil cognitive assessment package) نیز با هدف توسعه ابزارهای سنجش شناختی می تواند به عنوان معیاری برای سنجش کارکردهای اجرایی نظیر مؤلفه بازداری مورد استفاده قرار گیرد (۱۹). هرچند آزمون های قبلی می توانند به عنوان بخشی از

ما انعطاف پذیری فوق العاده، آزادی انتخاب و کنترل اعمال می بخشد و با جلوگیری از پردازش اطلاعات نامربوط، به فرد اجازه می دهد تا از فرایندهای اجرایی متعدد استفاده نماید (۵). Barkley بازداری را به عنوان تنظیم کننده اصلی رفتار و نقص در کنترل بازداری را به عنوان هسته اصلی از هم پاشیدگی فرایندهای پردازشی و شناختی در تکلیف کارکرد اجرایی می داند (۶) و معتقد است که رفتار در برگیرنده سه فرایند به هم پیوسته از جمله (۱) بازداری پاسخ یا رویداد غالب (۲) توقف پاسخ جاری و ایجاد فرصت درنگ در تصمیم گیری برای پاسخ دادن یا ادامه پاسخ (۳) حفظ این دوره درنگ و پاسخ خود فرمان که در این دوره اتفاق می افتد (کنترل تداخل) است (۷). Diamond نیز نشان داد که بازداری جزء هسته اصلی فرایندهای شناختی سطح بالا مغز است و از طریق آن می توان عملکرد درست کارکردهای اجرایی را پیش بینی کرد (۸). همچنین Miyake و همکاران در پژوهش خود که از جمله نخستین گام های مؤثر در دست یافتن به یک مدل یک پارچه از کارکردهای اجرایی بود، نشان دادند، اصلی ترین مؤلفه های کارکرد اجرایی که در اکثر تکالیف مشارکت دارند؛ سه مؤلفه بازداری، انعطاف پذیری و حافظه کاری (بروزرسانی) است (۹) و اگرچه این سه مؤلفه (بازداری، انعطاف پذیری و بروزرسانی) مستقل از یکدیگر هستند اما با یکدیگر در ارتباط هستند و در این میان می توان مؤلفه بازداری را وجه اشتراک آنها به شمار آورد (۱۰).

از این رو هرگونه نقص در این مؤلفه از کارکردهای اجرایی، می تواند موجب عملکرد نادرست در تکالیف و افزایش احتمالی پاسخ های نادرست شود (۱۱). در دهه اخیر مطالعات بسیاری در زمینه بازداری نشان دادند که این کارکرد، با افزایش فعالیت در نواحی پشتی-میانی قشر پیش پیشانی (Dorsomedial prefrontal cortex) و شیار گیجگاهی راست (Right middle temporal gyrus) مرتبط است و نقش اصلی در انجام تکالیف جدید و پیچیده ایفا می کند (۱۲). بر این اساس نقص در مؤلفه بازداری می تواند تا حد زیادی به عنوان پیش بینی کننده بسیاری از اختلال های عصب شناختی به حساب آید و نقش تعیین کننده ای در بروز بسیاری از انواع اختلال های روانی داشته باشد. در این راستا Zheng و همکاران نشان دادند، افراد مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی به دلیل بدکارکردی در قشر پیشانی و عقده های قاعده ای به طور معناداری در عملکرد بازداری دچار اختلال هستند (۱۳). همچنین Richard-Devantoy و همکاران در مطالعه خود پیرامون نقش مؤلفه بازداری در افسردگی و رفتار خودکشی بیان داشتند که نقص در عملکرد بازداری با نقص در مناطق شکنج پیشانی تحتانی (Parietal cortex)، تالاموس و قشر آهیانه ای که با حالات

استفاده گردید. در همین راستا، قبل از اجرای اصلی نسخه رایانه‌ای آماده شده، یک مطالعه مقدماتی (پایلوت) جهت گرفتن بازخورد از شرکت‌کنندگان درباره نرم‌افزار مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری و رفع ایرادهای احتمالی آن، از طریق نمونه‌گیری در دسترس روی ۱۰۰ نفر از افراد بین سنین ۱۶ تا ۶۰ سال با توجه به ویژگی‌های زبانی و نژادی، از چهار استان کرمان، آذربایجان شرقی، کردستان و چهار محال بختیاری صورت گرفت و در نهایت مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری در قالب یک آزمون اصلی تهیه گشت. در مرحله بعد که به ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون می‌پردازد، از طریق نمونه‌گیری در دسترس، ۴۰۶ نفر آزمودنی از بین سنین ۱۶ تا ۶۰ سال جهت بررسی روایی و پایایی انتخاب گشت. همچنین از آزمون ویسکانسین جهت بررسی روایی همزمان استفاده شد. برای بررسی پایایی نیز از روش‌های آلفای کرونباخ، امگا مک دونالد جهت همسانی درونی و بازآزمایی ۱۰۰ آزمودنی با فاصله زمانی ۲ تا ۳ هفته استفاده گشت. داده‌ها در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS-28 تحلیل شدند.

### آزمون سیگنال توقف (Stop signal test)

تکلیف سیگنال توقف که در سال ۲۰۰۶ توسط Wildenberg van den و همکارانش ساخته شد، شامل یک بلوک طراحی شده برای ایجاد یک پاسخ پیش‌بینی‌کننده است (۲۰). Friedman و همکاران یک مطالعه طولی را روی ۸۴۰ نوجوان از سنین ۱۷ (موج اول) تا ۲۳ سال (موج دوم) مورد بررسی قرار دادند، در دو فاصله زمانی بررسی شده در این مطالعه، مقدار پایایی آزمون سیگنال توقف در موج اول با روش همبستگی بین دو نیمه‌آزمون و در موج دوم با روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۶۳ به دست آمد که بیانگر میزان پایایی قابل قبول این آزمون است. همچنین در مطالعه آنها روایی سازه قابل قبولی نیز برای مجموعه تکالیف بازداری کارکردهای اجرایی (سیگنال توقف، Stroop و Antisaccade) نشان داده شد (۲۱). در اجرای هر کوشش این آزمون، شرکت‌کنندگان بر نقطه تثبیت متمرکز می‌شوند، تا زمانی که یک فلش سبز رنگ که جهتش به سمت راست یا چپ است، ظاهر گردد. سپس به شرکت‌کنندگان آموزش داده می‌شود، تا حد امکان سریع و به درستی یکی از دکمه‌های روی صفحه کلید که مربوط به فلش سمت راست یا چپ است را فشار دهند. به محض ایجاد پاسخ توسط آزمودنی، فلش‌ها ناپدید می‌گردند. بعد از ۱۰ کوشش تمرینی، شرکت‌کنندگان، یک بلوک اولیه که متشکل از ۵۰ کوشش است و تنها باید بر مبنای جهت فلش سبز رنگ پاسخ دهند را تکمیل می‌نمایند. بعد از کوشش‌های اولیه، سیگنال توقف معرفی می‌شود که شامل یک بلوک تمرینی ۴۸ کوششی است و بعد سه بلوک که هر

کارکردهای اجرایی مورد بررسی و مطالعه قرار بگیرند، اما در آنها تمرکز لازم بر یک نظریه واحد وجود نداشته است. بنابراین با توجه به عدم یک آزمون منسجم در زمینه سنجش مؤلفه بازداری کارکردهای اجرایی و همچنین نیاز روزافزون کشور به آزمون‌های شناختی معتبر و پایا که مبتنی بر نظریه‌های قوی و جدید باشند و بتوانیم از آنها در ارزیابی‌های بالینی و عصب‌روان‌شناختی کشور استفاده کنیم، در این پژوهش سعی بر آن شد تا بر اساس نظریه Friedman و Miyake (۹) (نظریه واحد و مطرح در دنیا) بررسی روایی و پایایی نسخه رایانه‌ای مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری کارکردهای اجرایی در جمعیت ایرانی تحقق پذیرد؛ و به این پرسش که آیا بین عملکرد افراد عادی و افراد دارای اختلالات بالینی در مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری، تفاوت معنادار وجود دارد یا خیر، پاسخ داده شود.

### روش کار

پژوهش حاضر در راستای بررسی روایی و پایایی مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری و ایجاد قابلیت استفاده از این مجموعه تکالیف در نسخه فرهنگ ایرانی، مراحل مختلفی از قبیل انطباق، رواسازی، پایایی و در آخر مقایسه افراد عادی با افراد دارای اختلال بالینی را در بر می‌گیرد. شرایط ورود به مطالعه شامل: دامنه سنی ۱۶ تا ۶۰ سال، معرفی و تایید افراد مبتلا به آلزایمر و آسیب مغزی توسط پزشک و جراح مغز و اعصاب، تشخیص و معرفی افراد تحت درمان افسردگی و اسکیزوفرنی بعد از انجام مصاحبه‌های بالینی توسط روان‌پزشک و روان‌شناس و رضایت آگاهانه جهت مشارکت در اجرای آزمون‌ها بود. همچنین شرایط خروج از پژوهش نیز عدم مشارکت در اجرای آزمون‌ها به دلیل شدت علائم بیماری یا نقص شناختی شدید، داشتن همزمان اختلالات روانی دیگر و ابتلا به بیماری کرونا بود. در راستای اهداف پژوهش ابتدا در مرحله انطباق آزمون، بر اساس راهنما، برنامه‌نویسی آزمون‌ها توسط یک متخصص صورت گرفت و بخش‌های کلامی و توضیحات نوشتاری مندرج در نسخه رایانه‌ای، توسط پژوهشگران و یکی از متخصصان ادبیات زبان انگلیسی به صورت مستقل به زبان فارسی ترجمه گردید؛ سپس ترجمه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و پس از برطرف نمودن اشکالات، فرم واحدی تنظیم گشت. جهت رفع ایرادهای احتمالی، نسخه مذکور توسط یک متخصص ادبیات زبان فارسی، یک نفر متخصص زبان انگلیسی و دو نفر از متخصصان روان‌شناسی مورد بازبینی قرار گرفت. پس از آن نسخه ترجمه شده توسط یکی از متخصصان ادبیات زبان انگلیسی به صورت مجدد به زبان انگلیسی برگردانده شد و پس از مطابقت نسخه ترجمه شده با نسخه اصلی و رفع اشکالات موجود، آزمون‌ها آماده

به رنگ آبی، قرمز، سبز می‌باشند، مشخص نمایند. در هر کوشش این آزمون، یک علامت ضربدر ثابت سفید برای چندین ثانیه روی پس زمینه مشکی به دنبال محرک ظاهر می‌شود و تا زمان پاسخ‌گویی شرکت‌کننده روی صفحه نمایش گر باقی می‌ماند. فهرست محرک‌ها در این آزمون به طور تصادفی مرتب شده‌اند، به طوری که سه واژه رنگ یا مجموعه ستاره‌ها و سه رنگ محرک، به احتمال مساوی در هر بلوک رخ می‌دهند و بیش از سه کوشش در یک ردیف که شامل همان واژه، مجموعه ستاره‌ها و یا رنگ محرک باشند را شامل نمی‌شود. هر یک از دو بلوک اول، در ابتدا دارای ۱۰ کوشش تمرینی است و هر بلوک دو کوشش گرم کردن را در بر می‌گیرد که در تحلیل‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند. همچنین کوشش‌های همخوان (به عنوان مثال، واژه «قرمز» که به رنگ قرمز نشان داده می‌شود) اغلب الگویی از تسهیل را نسبت به کوشش‌های خنثی نشان می‌دهند. پاسخ‌های صحیح برای کوشش‌های همخوان نیز یا به دلیل این که شرکت‌کننده یک قضاوت صحیح از رنگ واژه انجام می‌دهد صورت می‌گیرد یا به دلیل این که یک قضاوت نادرست از تکلیف می‌سازد که مبتنی بر کلمه محرک است (مانند این که شرکت‌کنندگان کلمه قرمز را می‌بینند و «قرمز» می‌گویند). بر این مبنای کوشش‌های خنثی، مقیاس پایه واضح تری از زمانی که برای پاسخ، به تنها رنگ چاپ شده نیاز است، فراهم می‌کند. بنابراین نمره نهایی به صورت تفاوت میانگین زمان واکنش بین کوشش‌های ناهمخوان (۲ بلوک ۴۲ تایی) و خنثی (۱ بلوک ۴۲ تایی) در پاسخ‌های درست، محاسبه می‌شود و صرفاً کوشش‌هایی که شرکت‌کنندگان به آنها پاسخ درست می‌دهند در تحلیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### آزمون Antisaccade

آزمون Antisaccade در سال ۱۹۹۴ توسط Roberts و همکاران طراحی شد (۲۳). در طی دو فاصله زمانی بررسی شده توسط Antisaccade و همکاران نیز مقدار پایایی عالی این آزمون در موج اول مطالعه با روش همبستگی بین دو نیمه آزمون، ۰/۸۹ و در موج دوم با روش آلفای کرونباخ، مقدار ۰/۹۰ محاسبه گردید (۲۱). همچنین با توجه به روایی سازه قابل قبول مجموعه تکالیف بازداری کارکردهای اجرایی در این مطالعه، Antisaccade به عنوان یکی از این مجموعه تکالیف از روایی قابل قبولی برخوردار است. آزمون Antisaccade شامل یک بلوک اولیه پروساکاد است که به دنبال آن سه بلوک Antisaccade می‌آید. در همه بلوک‌ها هر کوشش با یک ضربدر ثابت در وسط صفحه برای مدت زمان متغیر آغاز می‌شود و سپس با یک سرنخ اولیه جایگزین می‌گردد (مربع سیاه ۱/۸ اینچی) که لبه داخلی آن ۳/۳۷۵ اینچ به چپ

کدام شامل ۸۰ کوشش است، ادامه می‌یابد. در ۲۵ درصد از کوشش‌های این بلوک‌ها، فلش سبز به رنگ قرمز تبدیل می‌شود که این مورد نشان می‌دهد شرکت‌کنندگان با ظهور فلش قرمز رنگ، باید پاسخ‌هایشان را بازداری نمایند. در این میان هر پاسخ بازداری شده موفق، می‌تواند منجر به یک سیگنال توقف شود که ۵۰ میلی‌ثانیه زودتر از کوشش بعدی ظاهر می‌گردد. در این آزمون شروع سیگنال‌های توقف به صورتی تنظیم شده است که شرکت‌کنندگان بتوانند پاسخ خود را در حدود ۵۰ درصد از کوشش‌های توقف، بازداری نمایند. برای کسانی که توقف‌شان در دامنه صحیح ۴۰ تا ۶۰ درصد نباشد، بلوک‌های دیگری علاوه بر هر سه بلوک اجرا می‌گردد. در این آزمون نمره نهایی، زمان واکنش سیگنال توقف است که برآوردی از میزان زمان مورد نیاز برای توقف یک پاسخی است که قبلاً شروع شده است. همانند Wildenberg van den و همکارانش زمان واکنش سیگنال توقف را به عنوان تفاوت بین میانه زمان واکنش برو (زمانی را که یک پاسخ در زمان عدم حضور سیگنال توقف رخ می‌دهد) و میانگین تاخیر سیگنال توقف (یعنی، زمان تاخیر میان ظاهر شدن فلش سبز و فلش قرمز در کوشش‌های توقف) محاسبه می‌کنیم (۲۰). بنابراین هر چه مقدار زمان واکنش سیگنال توقف بیشتر باشد، نشان می‌دهد که یک شرکت‌کننده برای اجتناب از پاسخ در کوشش‌های توقف، به هشدار بیشتری نیاز دارد. لازم به ذکر است مطابق برنامه‌نویسی صورت گرفته تمامی بازخوردهای افراد در تک‌تک محرک‌ها در تمامی مراحل شامل درست/نادرست بودن، و زمان واکنش ثبت گردید.

### آزمون Stroop

آزمون Stroop در سال ۱۹۳۵ توسط Stroop ساخته شد (۲۲) و متشکل از سه نوع کوشش می‌باشد؛ (۱) گروه متشکل از ۴۲ کوشش خنثی از مجموعه‌ای از ستاره‌های سه تا پنج تایی به رنگ قرمز، آبی و سبز، (۲) یک بلوک متشکل از ۴۲ کوشش همخوان که واژگان رنگ‌ها، با رنگ منطبق نوشته شده‌اند (واژه قرمز که به رنگ قرمز نشان داده می‌شود)، (۳) بلوک متشکل از ۴۸ کوشش ناهمخوان که واژه و رنگ با هم مطابقت ندارد (واژه قرمز که به رنگ آبی نمایش داده می‌شود). مقدار پایایی این آزمون در پژوهش Friedman و همکاران، با روش همبستگی بین دو نیمه آزمون در موج اول و در موج دوم به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۶ محاسبه شد (۲۱) و با توجه به روایی سازه قابل قبول به دست آمده از مجموعه تکالیف بازداری کارکردهای اجرایی در مطالعه آنها، خرده آزمون Stroop نیز از روایی قابل قبولی برخوردار است. در این آزمون از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود که رنگ مورد نظر را با فشار دادن یکی از سه دکمه‌های روی صفحه کلید که هر کدام مربوط

اولین بلوک Antisaccade، ۱۲ کوشش تمرینی انجام می‌گردد و هر بلوک در برگیرنده دو کوشش گرم کن است که در تحلیل‌ها آورده نمی‌شوند. در این آزمون نمره نهایی، به صورت درصد پاسخ‌های درست در ۳ بلوک Antisaccade (۳۶+۳۶+۳۶=۱۰۸) محاسبه می‌شود و اگر شرکت‌کننده به تمامی ۱۰۸ محرک، پاسخ درست دهد نمره ۱۰۰ درصد خواهد گرفت.

### یافته‌ها

در این پژوهش از بین شرکت‌کنندگان، ۱۱۵ مرد و ۲۹۱ زن در گروه نمونه افراد عادی، ۱۵ زن در گروه بیماران مبتلا به آلزایمر، ۷ مرد و ۴ زن در گروه بیماران مبتلا به آسیب مغزی، ۷ مرد و ۱۷ زن در گروه بیماران مبتلا به افسردگی و همچنین ۱۹ مرد و ۵ زن در گروه بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی بودند.

به منظور بررسی پایایی از روش آلفای کرونباخ، امگا مک دونالد، و بازآزمایی استفاده شد. جهت بررسی پایایی از طریق بازآزمایی، از بین آزمودنی‌های سنین ۱۶ تا ۶۰ سال (با میانگین ۳۴ سال) گروه نمونه، تعداد ۱۰۰ آزمودنی انتخاب شد که با فاصله زمانی ۲ تا ۳ هفته مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج به دست آمده در **جدول ۱** گزارش شده است.

جدول ۱. پایایی خرده مقیاس‌های مؤلفه بازداری با روش‌های مختلف

خرده آزمون	آلفای کرونباخ	امگا مک دونالد	بازآزمایی	همبستگی بین پایایی حاصل از روش
				اسپیرمن-براون
Antisaccade	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۷۶ (۹۰ نفر)	
سیگنال توقف			۰/۸۱ (۷۰ نفر)	
Stroop	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۵۹ (۸۰ نفر)	۰/۸۱

درونی عالی این مقیاس می‌باشد. به منظور بررسی روایی محتوایی آزمون‌ها نیز از دو شاخص نسبت روایی محتوایی و شاخص روایی محتوایی استفاده شد. بر اساس شاخص نسبت روایی محتوایی که توسط لاشه طراحی شده است، نظرات هفت کارشناس متخصص در زمینه محتوای خرده مقیاس‌های مؤلفه بازداری مورد استفاده قرار گرفت و ضرورتی جهت حذف هیچ یک از خرده مقیاس‌ها وجود نداشت. از شاخص روایی محتوایی برگرفته از روش والتز و باسل نیز استفاده گردید که متخصصان درباره مربوط بودن، واضح بودن و ساده بودن هر خرده مقیاس نظر دادند. مقدار

یا راست نقطه تثبیت ظاهر می‌شود (با احتمال مساوی)، سپس یک عدد هدف (ارقام یک تا ۹ در یک مربع ۷/۱۶ اینچی با لبه داخلی ۳/۲۵ اینچی از ضربدر تثبیت) ارائه می‌شود. در همین راستا، قبل از این که با یک ضربدر هاشورزده خاکستری پوشانده شود، به مدت ۱۵۰ میلی ثانیه ظاهر می‌گردد.

برای هر کوشش، شرکت‌کننده باید یک عدد هدف را قبل از پوشانده شدن گزارش نماید و حدس بزند تا سپس کوشش بعدی آغاز گردد. در ابتدا عدد در بلوک اولیه پروساکاد همواره در همان سمت سرخ دیداری (۱۸۳ میلی ثانیه بعد از ارائه سرخ) برای ایجاد یک پیش‌گویی نسبت به سرخ، ظاهر می‌شود (در طی اجرای بلوک اولیه پروساکاد عدد تنها در یک سمت نشان داده می‌شود). این بلوک توسط سه بلوک Antisaccade که شامل ۳۶ کوشش است، دنبال می‌گردد. در این آزمون فاصله سرخ تا هدف برای هر بلوک Antisaccade ثابت است، اما در خلال اجرای بلوک‌ها، کاهش می‌یابد.

فهرست محرک‌ها در این آزمون به شکل کاملاً تصادفی مرتب شده است به نحوی که هر عدد به طور مساوی در هر بلوک نشان داده می‌شود. در گام بعدی آزمون، اعداد در کوشش‌های متوالی، دوبار در هر بلوک Antisaccade، در سمت مخالف کوشش قبلی، تکرار و نشان داده می‌شود. همچنین قبل از هر یک از این بلوک‌های پروساکاد و

جهت بررسی دقیق و دستیابی به مقدار دقیق در خرده مقیاس Antisaccade، سه بلوک، به طور جداگانه با روش آلفای کرونباخ بررسی شدند که نتایج نشان داد، کوشش شماره ۳۸ در بلوک ۲ به طور قابل توجهی مقدار ضریب آلفای کرونباخ را پایین می‌آورد، بدین منظور این کوشش در بلوک ۲ حذف گردید و پس تجزیه و تحلیل مجدد، مقدار آلفای کرونباخ در سه بلوک ۱، ۲ و ۳ و کل خرده مقیاس با حذف کوشش ۳۸ در بلوک ۲، به ترتیب شامل مقادیر ۰/۷۷، ۰/۷۵، ۰/۸۷ و ۰/۹۱ بود. در نتیجه با حذف این کوشش، مقدار ضریب آلفای ۰/۹۱ برای کل این خرده مقیاس به دست آمد که نشان دهنده همسانی



گروه در جدول ۲ گزارش شده است. نمرات میانگین مربوط به خرده مقیاس های مؤلفه بازداری در گروه عادی و افراد مبتلا به اختلالات بالینی نشان می دهد، در هر سه خرده مقیاس Antisaccade، سیگنال توقف و Stroop، میانگین گروه افراد عادی بیشتر از گروه افراد مبتلا به اختلالات بالینی است و این امر بدین معنی است که افراد عادی عملکرد بهتری داشته اند.

عددی برای شاخص نسبت روایی محتوایی، یک و برای شاخص روایی محتوایی نیز یک به دست آمد که نشان دهنده روایی محتوایی خرده مقیاس ها می باشد. این نتایج، فرضیات پژوهش در زمینه پایایی و روایی آزمون های Stroop، سیگنال توقف و Antisaccade را تایید نمود. یافته های توصیفی مرتبط با گروه افراد عادی و افراد دارای اختلالات بالینی که در برگیرنده تعداد، میانگین و انحراف معیار هستند، به تفکیک

جدول ۲. شاخص های توصیفی مرتبط با اختلالات بالینی و افراد عادی

همبستگی											
خرده مقیاس ها شاخص های توصیفی											
		اسکیزوفرنی عادی			افسردگی اساسی عادی			آسیب مغزی عادی		آلزایمر عادی	
Antisaccade	تعداد	۲۴	۶۶	۲۴	۱۷۳	۱۱	۶۷	۱۵	۷		
	میانگین	۵۸/۷	۹۳	۸۱/۲	۹۴/۸	۸۱/۶	۹۵/۴	۱۵/۳	۷۴/۹		
	انحراف معیار	۲۶/۲	۷/۷	۲۵/۱	۵/۶	۱۰/۲	۵	۱۴/۶	۲۲/۴		
Stroop	تعداد	۲۴	۶۶	۲۴	۱۷۳	۱۱	۶۷	۱۵	۷		
	میانگین	۵۹/۸	۷۸/۳	۷۴	۸۱/۸	۵۸/۹	۸۱/۵	۲۹/۷	۷۵/۹		
	انحراف معیار	۲۶/۶	۱۹/۲	۲۰/۴	۱۵/۵	۲۶/۵	۱۴/۹	۱۸/۴	۱۷/۳		
سیگنال توقف	تعداد	۲۴	۶۶	۲۴	۱۷۳	۱۱	۶۷	۱۵	۷		
	میانگین	-۲۹۲/۱	۱۲۸/۸	-۲۴/۶	۲۶۵/۴	-۱۰۱/۹	۲۸۸/۵	۶۳/۸	۲۰۹/۷		
	انحراف معیار	۱۶۸/۵	۱۳/۱	۳۲۳/۹	۲۸۰/۳	۲۳۶	۲۷۹/۴	۰	۱۶۰/۸		

افراد مبتلا به افسردگی در آزمون Stroop، Antisaccade و سیگنال توقف بیشتر است. در گروه بیماران مبتلا به آلزایمر نیز گروه بر ترکیب خطی متغیر وابسته، به صورت معنادار اثر می گذارد ( $P < 0/000$ ) و  $F(3 و 18) = 21/5$  و آزمون Stroop، آزمون سیگنال توقف و آزمون Antisaccade، تحت تأثیر گروه بیمار (افراد مبتلا به آلزایمر) قرار دارند. بر همین اساس میانگین نمرات افراد عادی در مقایسه با میانگین نمرات افراد مبتلا به اختلال آلزایمر در آزمون های Antisaccade، سیگنال توقف و Stroop مقدار بیشتری است. در گروه افراد مبتلا به آسیب مغزی نیز نتایج مربوط به اثر لامبدا و پلکز، معناداری اثر گروه بر ترکیب خطی متغیر وابسته را نشان داد، ( $P < 0/000$ ) و  $F(3 و 74) = 21$  و نتایج حاکی از بیشتر بودن میانگین نمرات افراد عادی در مقایسه با میانگین نمرات افراد مبتلا به اختلال آسیب مغزی در آزمون های Antisaccade، سیگنال توقف و Stroop بود. بدین ترتیب نتایج، فرضیات پژوهش را در راستای معناداری تفاوت بین عملکرد افراد عادی و افراد مبتلا به

به منظور بررسی تفاوت بین عملکرد افراد عادی و افراد مبتلا به اختلال های بالینی در مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری از تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) استفاده شد که خلاصه نتایج آزمون چند متغیری گروه های پژوهش، در جدول ۳ گزارش شده است. در مندرجات جدول ۳، شاخص لامبدا و پلکز نشان داد که اثر گروه (عادی و اسکیزوفرنی) بر ترکیب خطی متغیر وابسته، معنادار است ( $P < 0/000$ ) و  $F(3 و 86) = 52/5$ . همچنین مطابق نتایج پژوهش، افراد عادی در مقایسه با افراد مبتلا به اسکیزوفرنی در آزمون Stroop، سیگنال توقف و Antisaccade میانگین نمرات بالاتری را به دست آوردند. در گروه بیماران مبتلا به افسردگی نیز اثر گروه بر ترکیب خطی متغیر وابسته، به صورت ( $P < 0/000$ ) و  $F(3 و 193) = 16$ ، معنادار است. نتایج نشان داد عملکرد گروه بیماران افسرده به صورت معناداری در آزمون Antisaccade، آزمون سیگنال توقف و آزمون Stroop تفاوت دارد و همچنین میانگین نمرات افراد عادی در مقایسه با میانگین نمرات

اختلالات بالینی افسردگی، اسکیزوفرنی، آلزایمر و آسیب مغزی در هر سه خرده مقیاس Antisaccade، سیگنال توقف و Stroop تایید کرد.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیره در گروه‌های پژوهش

گروه‌ها	نام آزمون	مقدار F	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	P
افراد مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی و افراد عادی	لامبدا ویلکز	۵۲/۵	۳	۸۶	۰/۰۰۰
افراد مبتلا به اختلال افسردگی و افراد عادی	لامبدا ویلکز	۱۶	۳	۱۹۳	۰/۰۰۰
افراد مبتلا به اختلال آسیب مغزی و افراد عادی	لامبدا ویلکز	۲۱	۳	۷۴	۰/۰۰۰
افراد مبتلا به اختلال آلزایمر و افراد عادی	لامبدا ویلکز	۲۱/۵	۳	۱۸	۰/۰۰۰

نتایج در جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین نمرات سه خرده آزمون Antisaccade، Stroop و سیگنال توقف بین گروه افراد عادی و گروه بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی، افسردگی اساسی، آلزایمر و آسیب مغزی تروماتیک تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۴. نتایج حاصل از تحلیل واریانس چند متغیره

گروه‌ها	متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
اختلال اسکیزوفرنی	Antisaccade	۲۰۶۴۵	۱	۲۰۶۴۵/۲	۹۲/۵	۰/۰۰۰
	Stroop	۶۰۲۴/۷	۱	۶۰۲۴/۷	۱۳/۲	۰/۰۰۰
	سیگنال توقف	۶۶۲۴۲۴۲/۵	۱	۶۶۲۴۲۴۲/۵	۱۰۰	۰/۰۰۰
اختلال افسردگی اساسی	Antisaccade	۳۸۷۱/۷	۱	۳۸۷۱/۷	۳۸/۱	۰/۰۰۰
	Stroop	۱۲۲۱/۸	۱	۱۲۲۱/۸	۴/۷	۰/۰۳۲
	سیگنال توقف	۱۷۷۲۸۰۲/۲	۱	۱۷۷۲۸۰۲/۲	۲۱/۷	۰/۰۰۰
اختلال آسیب مغزی	Antisaccade	۱۷۹۳/۳	۱	۱۷۹۳/۳	۵۰/۳	۰/۰۰۰
	Stroop	۴۷۸۹/۴	۱	۴۷۸۹/۴	۱۶/۹	۰/۰۰۰
	سیگنال توقف	۱۴۴۰۴۱۶/۴	۱	۱۴۴۰۴۱۶/۴	۱۹/۲	۰/۰۰۰
بیماری آلزایمر	Antisaccade	۱۶۹۳۸/۶	۱	۱۶۹۳۸/۶	۱۳/۱	۰/۰۰۰
	Stroop	۱۰۱۸۲/۹	۱	۱۰۱۸۲/۹	۳۱/۱	۰/۰۰۰
	سیگنال توقف	۱۰۱۵۳۵/۷	۱	۱۰۱۵۳۵/۷	۵۶/۵	۰/۰۰۲

## بحث

نظرات کارشناسان در زمینه محتوای خرده مقیاس‌های مؤلفه بازداری، روایی محتوایی این مجموعه تکالیف حاصل شد. در زمینه روایی صوری نیز، نظرات متخصصان در حوزه روان‌شناسی شناختی نشان دهنده مناسب بودن این ابزار با توجه به هدف مورد بررسی بود. یافته‌های این بخش از پژوهش با یافته‌های Friedman و همکاران که بیانگر پایایی و

یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد که ضریب آلفای کرونباخ و همچنین پایایی به دست آمده از مجموعه تکالیف (Antisaccade، Stroop و سیگنال توقف) از طریق روش بازآزمایی، در جمعیت ایرانی مطلوب و قابل قبول بوده است. همچنین یافته‌های پژوهش، روایی مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری را در جمعیت ایرانی نشان داد. در این راستا با توجه به

روایی قابل قبول این مجموعه تکالیف است، همسویی قابل ملاحظه‌ای دارند (۲۱). یافته‌های حاکی از بررسی روایی تفکیکی نیز نشان دادند، بین عملکرد گروه بیمار و افراد عادی و بهنجار در زمینه مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری تفاوت معنادار وجود دارد. قابل ذکر است در این پژوهش روایی تفکیکی دو خرده مقیاس Stroop و سیگنال توقف، بر اساس درست و نادرست بودن پاسخ‌ها مورد سنجش قرار گرفته است و از تعداد پاسخ‌های درست به عنوان ملاکی برای نمره‌گذاری استفاده گردید.

نتایج نشان داد که بین نمرات مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری افراد عادی با افراد مبتلا به اختلال اسکیزوفرنی تفاوت معنادار وجود دارد. می‌توان این یافته را با نتایج پژوهش‌های Ettinger و همکاران (۲۴)، Glick و همکاران (۲۵) و همچنین Haugen و همکاران (۲۶) که به نقص کلی بازداری در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی و ضعف عملکرد بازداری پاسخ و کنترل تداخل در طیف اسکیزوفرنی اشاره می‌کنند، همسو دانست. در تبیین این نتایج می‌توان گفت اختلال اسکیزوفرنی از جمله اختلالاتی است که منشأ زیستی و کارکردی زیادی برای آن بیان شده است و مطالعات بسیاری، وجود طیف وسیعی از نقایص عصب‌شناختی را در این بیماران ثابت کرده است. اما از بین تمامی این نقایص شناختی، نقص در عملکردهای اجرایی نقش مؤثرتری در محدود ساختن توانایی این بیماران ایفا می‌کند (۲۷). به طور کلی در بسیاری از بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی، هرگونه نقص در لوب پیشانی و به طور اختصاصی ناحیه پیش‌پیشانی جنبی و همچنین کرتکس کمربندی قدامی که برای تکالیف اجرایی از قبیل انتزاع و حل مسئله، بازداری پاسخ ناکارآمد و انعطاف‌پذیری تفکر ضروری هستند، می‌تواند موجب اختلال در سطح عملکرد و تشدید ناکارآمدی‌ها گردد (۲۸).

یافته‌های دیگر پژوهش نشان داد که بین عملکرد افراد عادی و افراد مبتلا به اختلال افسردگی تفاوت معناداری وجود دارد. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های Aker و همکاران (۲۹)، Loureiro و همکاران (۳۰) و Yao و همکاران (۳۱) از لحاظ نقص پردازش مهارتی و همچنین پایداری نقص بازداری در میان افراد افسرده حتی پس از بهبود یافتگی، همسویی قابل ملاحظه‌ای دارد. Naeser و همکاران نیز در پژوهش خود که از طریق تحریک مغناطیسی ترانس کرانیال مغز، مناطق درگیر در افسردگی را مورد مطالعه قرار دادند، نشان دادند افسردگی به دلیل کاهش تحریک‌پذیری مغز در ناحیه پری فرونتال چپ ایجاد می‌شود و در نهایت سبب نقص‌های شناختی به ویژه نقص در طیف وسیعی از کارکردهای اجرایی از قبیل بازداری، انتقال توجه و برنامه ریزی می‌گردد (۳۲). در همین راستا هاشمی و حکمتی در بررسی کارکردهای اجرایی در افراد افسرده دریافتند که افراد افسرده در زمینه

الگو سه مؤلفه‌ای Miyake و Friedman که در برگزیده بازداری، تغییر توجه و برورسانی حافظه فعال است، با افراد غیر افسرده تفاوت دارند (۳۳). با توجه به نتایج و یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، افراد مبتلا به اختلال آلزایمر عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد عادی در مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری از خود نشان دادند. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های Martyr و همکاران (۳۴)، Emrani و همکاران (۳۵) و Medina و همکاران (۳۶) که به بر جستگی نقایص مهارتی و همچنین دشواری سرکوب پاسخ‌های خودکار در بیماران مبتلا به آلزایمر اشاره دارند، همسویی دارد. در تبیین این یافته می‌توان گفت اختلال آلزایمر به عنوان یک اختلال نورودژنراتیو با تغییر ناشی از آتروفی قشر مغز به ویژه در ناحیه پیشانی-گیجگاهی همراه است و در مراحل نهایی این بیماری، آسیب از بطن‌های کناری مغز و ناحیه هیپوکامپ به لوب‌های پیشانی و شکنج پیش مرکزی که تأثیر شدیدی بر فرایندهای مهارکننده و بازدارنده دارند، گسترش می‌یابد (۳۷).

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین بیانگر معناداری تفاوت بین عملکرد افراد بهنجار و افراد دچار آسیب مغزی در مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری است. این یافته با نتیجه پژوهش‌های انجام شده توسط Gomez-de-Regil و همکاران (۳۸) و Holidaya و همکاران (۳۹) که در پژوهش خود نشان دادند، آسیب مغزی ناشی از ضربه می‌تواند توانایی ادراکی انسان برای مهار کردن اعمال ناخواسته یا اطلاعات مزاحم را تحت تأثیر قرار دهد، همگام است. در راستای تبیین این بخش از نتایج پژوهش می‌توان گفت آسیب مغزی تروماتیک به عنوان نوعی اختلال ساختاری و فیزیولوژیکی به بریدگی‌ها و کشیدگی‌های گسترده تارهای عصبی می‌انجامد که سبب آسیب در بخش‌های مختلف مغز می‌گردد و در نتیجه بستر بروز دامنه بسیاری از علائم نظیر اختلال در حیطه مؤلفه بازداری، بروز رفتارهای افراطی و ناتوانی در سازمان‌دهی و نظارت اعمال خود را فراهم می‌نماید (۴۰).

از جمله محدودیت‌ها این پژوهش شیوع ویروس کرونا و همزمانی آن با پژوهش حاضر است که در نهایت سبب ایجاد محدودیت در دسترسی به حجم نمونه و به ویژه اشکال در روند جمع‌آوری داده‌های مربوط به اختلالات آسیب مغزی و آلزایمر گشت. همچنین توصیه می‌شود در پژوهش‌های بعدی به اختلالات بالینی دیگر، به غیر از اختلالات مورد بررسی در این پژوهش توجه شود و میزان اثرگذاری این مجموعه تکالیف روی بهبود اختلالات بالینی مختلف، مورد ارزیابی قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مجموعه تکالیف مؤلفه بازداری

### مشارکت نویسندگان

الهه آشورزاده و سید محمد حسین موسوی نسب در طراحی اولیه مطالعه، انتخاب موضوع و مراحل اجرای پژوهش نقش داشتند. در ویرایش و تنظیم نسخه نهایی مقاله و همچنین در مورد بحث قرار دادن نتایج مطالعه نیز هر سه نویسنده محترم، مشارکت فعال داشتند.

### منابع مالی

این پژوهش بر اساس قرارداد شماره ۶۲۸۲ توسط ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی ایران مورد حمایت قرار گرفته است.

### تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است. بدینوسیله از تمامی مسئولین و پرسنل محترم بیمارستان روان‌پزشکی شهید بهشتی کرمان و بیمارستان شفا کرمان، جهت مساعدت‌هایشان در اجرا و تحقق این پژوهش، کمال تشکر را داریم.

### تعارض منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

مبتنی بر الگوی (Miyake و Friedman, Antisaccade) Stroop و سیگنال توقف) از اعتبار و روایی قابل قبولی برخوردارند و قابلیت لازم برای سنجش توانایی بازداری در افراد بهنجار و افراد مبتلا به اختلالات بالینی در جامعه ایرانی را دارا می‌باشند. همچنین با توجه به یافته‌ها می‌توان گفت این مجموعه تکالیف می‌توانند به عنوان یک ابزار سنجشی دقیق و کارآمد در ارزیابی‌های بالینی و موقعیت‌های تشخیصی و درمانی مورد استفاده قرار گیرند و در جهت سنجش دقیق مؤلفه بازداری، مثمرتر واقع شوند.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

در پژوهش حاضر به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، کلیه شرکت‌کنندگان با رضایت آگاهانه مشارکت داشتند و به آنها اطمینان داده شد که تمامی اطلاعات به صورت محرمانه باقی خواهد ماند و همچنین به آنها یادآوری شد، هر زمان که مایل بودند، می‌توانند از ادامه همکاری با این پژوهش انصراف دهند. پژوهش حاضر با کد E.A.00.07.04.04 مورد تصویب کمیته اخلاق دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

## References

- Friedman NP, Miyake A. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*. 2017;86:186-204.
- Dawson P, Guare R. Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention. 3rd ed. New York: The Guildford press; 2018.
- Munro BA, Weyandt LL, Marraccini ME, Oster DR. The relationship between nonmedical use of prescription stimulants, executive functioning and academic outcomes. *Addictive behaviors*. 2017;65:250-257.
- Barkley RA. ADHD and the nature of self-control. New York: The Guildford Press; 1997.
- Cain K, Oakhill J, Bryant P. Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*. 2004;96(1):31-42.
- Barkley RA. Attention-deficit hyperactive disorder: A handbook for diagnosis and treatment. 3rd ed. New York: Guilford Press; 2006.
- Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*. 1997;121(1):65-94.
- Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64:135-168.
- 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.
- Miyake A, Friedman NP. The nature and organization of individual differences in executive functions: Four gener-

- al conclusions. *Current Directions in Psychological Science*. 2012;21(1):8-14.
11. Fournier-Vicente S, Larigauderie P, Gaonac'h D. More dissociations and interactions within central executive functioning: A comprehensive latent-variable analysis. *Acta Psychologica*. 2008;129(1):32-48.
12. Friedman NP, Miyake A. The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*. 2004;133(1):101-135.
13. Zheng Q, Yang TX, Ye Z. Emotional stop cues facilitate inhibitory control in schizophrenia. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2020;26(3):286-293.
14. Richard-Devantoy S, Ding Y, Lepage M, Turecki G, Jollant F. Cognitive inhibition in depression and suicidal behavior: A neuroimaging study. *Psychological Medicine*. 2016;46(5):933-944.
15. Tafi F, Shahabi R. Investigating the predictive role of working memory capacity and executive functions for Alzheimer's predisposition. *Journal of Psychology*. 2017;21(3):316-333. (Persian)
16. Korgaonkar MS, Williamson T, Bryant RA. Neural activity during response inhibition in mild traumatic brain injury and posttraumatic stress disorder. *Neurobiology of Stress*. 2021;14:100308.
17. Zarghi A, Zali A, Tehranidost M, Zarindast MR, Khodadadi SM. Application of cognitive computerized test in assessment of neuro-cognitive domain. *Pajoohandeh*. 2011;16(5):241-245. (Persian)
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):110-34. (Persian)
19. Rezapour T, Soltaninejad Z. Persian paper pencil cognitive assessment package (PCAP). Tehran: Mehrsa; 2014. (Persian)
20. van den Wildenberg WP, van Boxtel GJ, van der Molen MW, Bosch DA, Speelman JD, Brunia CH. Stimulation of the subthalamic region facilitates the selection and inhibition of motor responses in Parkinson's disease. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2006;18(4):626-636.
21. Friedman NP, Miyake A, Altamirano LJ, Corley RP, Young SE, Rhea SA, et al. Stability and change in executive function abilities from late adolescence to early adulthood: A longitudinal twin study. *Developmental Psychology*. 2016;52(2):326-340.
22. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*. 1935;18(6):643-662.
23. Roberts RJ, Hager LD, Heron C. Prefrontal cognitive processes: Working memory and inhibition in the antisaccade task. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1994;123(4):374-393.
24. Ettinger U, Aichert DS, Wostmann N, Dehning S, Riedel M, Kumari V. Response inhibition and interference control: Effects of schizophrenia, genetic risk, and schizotypy. *Journal of Neuropsychology*. 2018;12(3):484-510.
25. Glick L, Kertzman S, Wolf A, Kupchik M, Kuperberg M, Dannon P. The influence of substance abuse on inhibition capacities and risky decision in a group of outpatient schizophrenia patients. *Journal of Dual Diagnosis*. 2021;17(2):143-150.
26. Haugen I, Stubberud J, Ueland T, Haug E, Oie MG. Executive dysfunction in schizophrenia: Predictors of the discrepancy between subjective and objective measures. *Schizophrenia Research: Cognition*. 2021;26:100201.
27. Keefe R, Bilder RM, Davis SM, Harvey PD, Palmer BW, Gold JM, et al. Neurocognitive effects of antipsychotic medications in patients with chronic schizophrenia in the CATIE trial. *Archives of General Psychiatry*. 2007;64(6):633-647.
28. Sanchez-Torres AM, Basterra V, Moreno-Izco L, Rosa A, Fananas L, Zarzuela A, et al. Executive functioning in schizophrenia spectrum disorder patients and their unaffected siblings: A ten-year follow-up study. *Schizophrenia Research*. 2013;143(2-3):291-296.
29. Aker M, Bo R, Harmer C, Stiles TC, Landrø NI. Inhibition and response to error in remitted major depression. *Psychiatry Research*. 2016;235:116-122.
30. Loureiro JR, Sahib AK, Vasavada M, Leaver A, Kubicki A, Wade B, et al. Ketamine's modulation of cerebro-cerebellar

- circuitry during response inhibition in major depression. *NeuroImage: Clinical*. 2021;32:102792.
31. Yao HK, Guet-McCreight A, Mazza F, Chameh HM, Prevot TD, Griffiths JD, et al. Reduced inhibition in depression impairs stimulus processing in human cortical microcircuits. *Cell Reports*. 2022;38(2):110232.
32. Naeser MA, Martin PI, Nicholas M, Baker EH, Seekins H, Kobayashi M, et al. Improved picture naming in chronic aphasia after TMS to part of right Broca's area: An open-protocol study. *Brain and Language*. 2005;93(1):95-105.
33. Hashemi T, Hekmati I. Comparison of neuropsychological functions in non-clinical depressive, obsessive-compulsive disorder with healthy people: Miyak three component model of executive functions. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2010;5(18):167-198. (Persian)
34. Martyr A, Boycheva E, Kudlicka A. Assessing inhibitory control in early-stage Alzheimer's and Parkinson's disease using the Hayling Sentence Completion Test. *Journal of Neuropsychology*. 2019;13(1):67-81.
35. Emrani S, Lamar M, Price C, Baliga S, Wasserman V, Matusz EF, et al. Neurocognitive constructs underlying executive control in statistically-determined mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2021;82(1):5-16.
36. Medina LD, Woo E, Rodriguez-Agudelo Y, Maldonado HC, Yi D, Coppola G, et al. Reaction time and response inhibition in autosomal dominant Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*. 2021;147:105656.
37. Perl D. Neuropathology of Alzheimer's disease. *The Mount Sinai Journal of Medicine*. 2010;77(1):32-42.
38. Gomez-de-Regil L. Assessment of executive function in patients with traumatic brain injury with the Wisconsin card-sorting test. *Brain Sciences*. 2020;10(10):699.
39. Holiday KA, Clark AL, Merritt VC, Nakhla MZ, Sorg S, Delano-Wood L, et al. Response inhibition in veterans with a history of mild traumatic brain injury: The role of self-reported complaints in objective performance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2020;42(6):556-568.
40. Ashman TA, Gordon WA, Cantor JB, Hibbard MR. Neurobehavioral consequences of traumatic brain injury. *The Mount Sinai Journal of Medicine*. 2006;73(7):999-1005.