

Original Article

Comparison of Working Memory and Problem-Solving Skill in Chess Players Participated in Iranian Open Chess Championships

Seyyede Farzaneh Mousavi,¹ , Ahmad Rahmani^{*2} , Javad Salehi³ 



Citation: Mousavi, S. F., Rahmani, A., Salehi, J. Comparison of Working Memory and Problem-Solving Skill in Chess Players Participated in Iranian Open Chess Championships and Non-Chess Players. *Iranian Journal of Motor Behavior and Sport Psychology*, 2025; 4(4): 1-8.



10.22034/ijmbp.2024.437667.1092

- **Received:** 26 January 2024
- **Revised:** 4 November 2024
- **Accepted:** 4 November 2024
- **Published:** 15 March 2025

1. Department of Sport Sciences, Azad University of Karaj, Karaj, Iran.
E-mail: mousavif427@gmail.com

*2. Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. (Corresponding Author).
E-mail: a_rahmani@znu.ac.ir

3. Department of Psychology, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: sara.bagheri@gmail.com
E-mail: javadsalehi@znu.ac.ir

Abstract

Chess involve important cognitive aspects such as attention, memory and problem-solving. It's believed that expert chess players have elevated working memory and problem-solving abilities. However, there are inconsistent results in this domain. So, the purpose of the current study was the comparison of working memory and problem-solving skill between chess players and non-chess players. Male and female participants in Iranian open chess championships (age 15-65 years) with more than five years of playing experience (n=50) and non-chess players (n=50) were selected using convenience sampling. Subjects working memory (phonological loop) was tested on Dane-man and Carpenter reading task; and problem-solving skill were measured using Tower of Hanoi task. Data were analyzed by MANOVA test. There was no significant difference in working memory (accumulative and processing, $p=0.82$) between chess players and non-players. However, chess players had better skill in problem-solving than another group ($p=0.043$). It seems that phonological loop of working memory is not effective variable in chess; In contrast, problem-solving skill can be considered as a success factor in chess.

Keywords: Accumulative and Processing Working Memory, Problem-Solving Skill, Tower of Hanoi

مقاله پژوهشی

مقایسه حافظه کاری و مهارت حل مساله شطرنج بازان رقابت‌های اپن کشور و غیر شطرنج بازان

 سیده فرزانه موسوی^۱، احمد رحمانی^۲، جواد صالحی^۳

چکیده

ورزش شطرنج نیازمند مهارت‌های شناختی مهمی از جمله توجه، حافظه و حل مسئله است. عقیده بر این است کسانی که شطرنج باز حرفه‌ای هستند از حافظه‌کاری و مهارت حل مساله بالاتری برخوردارند. با این حال، نتایج پژوهش‌ها در این زمینه متناقض است. از این رو، هدف از پژوهش حاضر مقایسه حافظه کاری و مهارت حل مساله شطرنج بازان و غیر شطرنج بازان ایران بود. مردان و زنان شطرنج باز شرکت کننده در مسابقات اپن کشوری (۵۰ نفر) با سابقه بازی بیشتر از ۵ سال و غیر شطرنج باز (۵۰ نفر) با دامنه سنی ۱۵ تا ۶۵ سال و به صورت نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری حافظه‌کاری (مدار آوایی)، از آزمون دینمن و کارپنتر استفاده شد و مهارت حل مساله، با استفاده از آزمایش برج هانوی سنجیده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون MANOVA در سطح $P \geq 0.05$ انجام شد. حافظه‌کاری (اندوزشی و پردازشی، $P/82 =$) شطرنج بازان و غیر شطرنج بازان تفاوت معناداری نداشت؛ اما در مهارت حل مساله (زمان و تعداد حرکت)، شطرنج بازان برتر از غیر شطرنج بازان بودند ($P/0.43 =$). به نظر می‌رسد که مدار آوایی حافظه‌کاری از متغیرهای اثرگذار در شطرنج نیست. در عوض، مهارت حل مسئله می‌تواند به عنوان یکی از عوامل موفقیت در شطرنج مطرح شود.

واژه‌های کلیدی: حافظه کاری اندوزشی و پردازشی، مهارت حل مساله، برج هانوی، شطرنج.

- تاریخ دریافت: ۶ بهمن ۱۴۰۳
- تاریخ بازنگری: ۱۶ آبان ۱۴۰۳
- تاریخ پذیرش: ۱۴ آبان ۱۴۰۳
- تاریخ انتشار: ۲۵ اسفند ۱۴۰۳

۱. گروه علوم ورزشی، دانشگاه آزاد کرج، کرج، ایران.
E-mail: mousavif427@gmail.com
۲. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران، (نویسنده مسئول).
E-mail: a_rahmani@znu.ac.ir
۳. گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
E-mail: javadsalehi@znu.ac.ir

مقدمه

شطرنج یک بازی پیچیده و چالش‌برانگیز است که نیازمند مهارت‌های شناختی سطح بالا نظیر توجه، حافظه، و حل مساله است (۱). بازیکنان شطرنج، به ویژه بازیکنان نخبه، به دلیل آموزش و تجربه زیاد، معتقدند که در این زمینه استعدادها شناختی برتری دارند (۲). حافظه-کاری و حل مساله، دو فرآیند شناختی هستند که به نظر می‌رسد برای موفقیت در شطرنج اهمیت ویژه‌ای دارند. حافظه-کاری یک نوع حافظه کوتاه‌مدت است که به عنوان یک سیستم برای ذخیره موقت برنامه‌ها و اهداف شخصی معرفی شده است (۳). این نوع حافظه یک فرآیند شناختی حیاتی است که برای طیف گسترده‌ای از تکالیف، از جمله استدلال، یادگیری و حل مساله، اهمیت دارد (۴). با این حال، ظرفیت حافظه-کاری محدود است (۵) و افراد با ظرفیت حافظه-کاری بالا قادرند در حین انجام یک تکلیف، اطلاعات بیشتری را در حافظه کوتاه‌مدت خود دستکاری و ذخیره کنند (۳). در واقع، حافظه-کاری یک نوع استفاده کوتاه‌مدت از عملکردهای حافظه و یک مجموعه مهارت است که به ما کمک می‌کند تا اطلاعاتی را که برای حل یک مشکل یا انجام یک

تکلیف نیاز داریم، به یاد آوریم و آن را در زمان مناسب فراخوانی کنیم. این حافظه نقش مهمی در بسیاری از عملکردها و وظایف شناختی ایفا می‌کند، از جمله فهمیدن، اندیشیدن، محاسبه، استدلال و یادگیری (۶). این نوع حافظه به سه دسته تقسیم می‌شود: مدار آوایی، صفحه دیداری-فضایی و پردازشگر (مجری) مرکزی. مدار آوایی معمولاً با استفاده از الگوی یادآوری زنجیره‌ای سنجیده می‌شود که در آن یک-سری آیتم-های کلامی که به ترتیب تصادفی مرتب شده‌اند، یادآوری می‌شوند. عملکرد فرد در آزمون-های حافظه-کاری کلامی تا حد زیادی به وسیله مدار آوایی تعدیل می‌شود (۷). بر اساس مدل حافظه کاری بدلی و هیچ (۱۹۷۴)، حافظه-کاری متشکل از یک سیستم اجرایی مرکزی است که توجه را کنترل کرده و پردازش اطلاعات را هماهنگ می‌کند، و دو سیستم تابعه آن شامل مدار آوایی، که اطلاعات کلامی را ذخیره می‌کند، و صفحه دیداری-فضایی بوده که اطلاعات بینایی و فضایی را ذخیره می‌کند. ظرفیت حافظه-کاری با توانایی-های شناختی مانند حل مسئله، استدلال و یادگیری مرتبط است (۴).

حل مساله یک فرآیند شناختی مهم است که برای موفقیت در بسیاری

در نتیجه، با توجه به گزارش‌های متناقض در این زمینه از یک سو، و تأکید بر اثرات مثبت شناختی تمرین شطرنج در پژوهش‌های اخیر، از سوی دیگر، مطالعات بیشتری برای روشن‌شدن رابطه بین خیرگی در شطرنج و توانایی‌های شناختی، به ویژه در زمینه‌های حافظه کاری و حل مسأله، مورد نیاز است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف مقایسه حافظه کاری و مهارت‌های حل مسأله بین شطرنج‌بازان خبره (دارای رتبه حداقل ۱۱۰۰ و حداکثر ۲۰۰۰) شرکت‌کننده در مسابقات قهرمانی آزاد شطرنج ایران و غیرشطرنج‌بازان انجام شده است. این مطالعه می‌تواند مکانیزم‌های شناختی زیربنایی شطرنج، که یک بازی مرتبط با مهارت‌های پیشرفته حل مسأله و حافظه است، را روشن سازد. پژوهش حاضر، با بررسی توانایی‌های حافظه کاری و حل مسأله شطرنج‌بازان نخبه و مقایسه آن با غیرشطرنج‌بازان، بینش ارزشمندی در مورد این که چگونه مهارت‌های شناختی ویژه از طریق خیرگی در حوزه‌های پیچیده‌ای مانند شطرنج، توسعه می‌یابند را ارائه می‌دهد. به علاوه یافته‌های این پژوهش ممکن است کاربردهایی فراتر از شطرنج داشته باشند؛ مانند راهبردهای آموزشی برای تقویت مهارت‌های شناختی در زمینه‌هایی که نیاز به عملکرد شناختی بالایی دارند و یا آموزش و حوزه‌های حرفه‌ای خاص. بنابراین، این پژوهش نه تنها به حوزه علوم شناختی بلکه به رویکردهای عملی برای توسعه مهارت‌های شناختی کمک می‌کند.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع علی-مقایسه‌ای است. جامعه آماری پژوهش شامل تمام مردان و زنان شطرنج‌باز و غیر شطرنج‌باز استان‌های زنجان، قزوین و البرز، شرکت‌کننده در مسابقات شطرنج اپن کشور بود. حجم نمونه شامل ۱۰۰ نفر از زنان و مردان بود که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و در دو گروه، ۵۰ نفر شطرنج باز و ۵۰ نفر غیر شطرنج‌باز (در همان رده سنی) جای گرفتند. پنج نفر از هر گروه به دلیل نقص اطلاعات حذف شدند. افراد بالای ۱۵ سال و زیر ۶۵ سال، شطرنج‌بازان دارای درجه بین المللی (حداقل ۱۱۰۰ و حداکثر ۲۰۰۰) با سابقه یک تا پنج سال بازی (سه جلسه در هفته فعالیت مداوم شطرنج) مجاز به شرکت در پژوهش بودند.

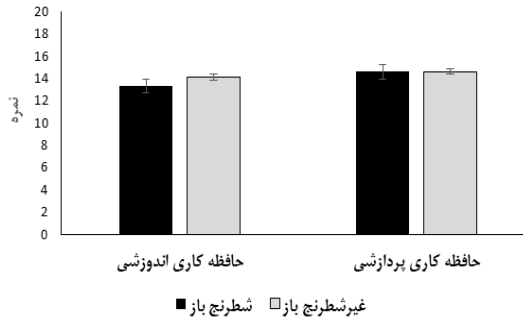
حافظه کاری، با استفاده از آزمون حافظه کاری دینمن و کارپنتر (۱۹۸۰) اندازه‌گیری شد (۲۴). این آزمون شامل ۲۷ جمله بوده که به شش بخش، به صورت بخش‌های دو تا هفت جمله‌ای، تقسیم‌بندی شده است. هر کدام از بخش‌های این آزمون به ترتیب از بخش دو جمله‌ای تا بخش هفت جمله‌ای برای آزمودنی‌ها خوانده شده و از آن‌ها خواسته می‌شود به این بخش‌ها که هر کدام شامل جملات نسبتاً دشوار و غیرمرتبط به یکدیگر هستند، گوش داده و سپس دو تکلیف را انجام دهند: ۱- تشخیص دهند که آیا جمله از نظر معنایی درست است

از زمینه‌ها از جمله شطرنج ضروری است. حل مسأله شامل یک سری از فرآیندهای شناختی مانند فهم مسأله، ایجاد راه حل‌های بالقوه، ارزیابی راه حل‌ها و انتخاب مناسب ترین راه حل است (۸). افرادی که در حل مسئله خبره هستند، قادر به شناسایی سریع و دقیق ترین اطلاعات، ایجاد راه حل‌های بالقوه متعدد و انتخاب راه حل بهینه بر اساس دانش و تجربه خویش هستند (۹). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که توانایی حل مسئله با توانایی‌های شناختی مانند حافظه کاری، توجه، و استدلال مرتبط است (۱۰). پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که شطرنج‌بازان خبره، به ویژه در زمینه حافظه فعال و حل مسئله، توانایی‌های شناختی برتری نسبت به غیرشطرنج‌بازان دارند (۱۱-۱۳). چیس و سایمون دریافتند که شطرنج‌بازان خبره می‌توانند موقعیت مهره‌های شطرنج را به‌طور قابل‌توجهی بهتر از بازیکنان تازه‌کار به خاطر بیاورند؛ که نشان‌دهنده ظرفیت حافظه کاری برتر آنان است (۱۱). بلالیک و همکاران دریافتند که شطرنج‌بازان خبره در تشخیص الگوهای بصری پیچیده بهتر هستند؛ که نشان از توانایی‌های برتر دیداری-فضایی است (۱۳). کراویک (۲۰۱۲) دریافت که بازیکنان خبره شطرنج در حل مسائل پیچیده بهتر عمل می‌کنند (۱۲). همچنین، فتاحی و همکاران نشان دادند که عملکرد حافظه شنیداری شطرنج‌بازان نخبه به طور معناداری بهتر از غیرشطرنج‌بازان است (۱۴). به علاوه، یک دوره تمرین هشت هفته‌ای، موجب عملکرد بهتر حافظه در زنان ۲۰ تا ۴۰ سال شد (۷). در پژوهشی مشابه، نتایج نشان داد که ۱۵ جلسه تمرین شطرنج به مدت چهار ماه حافظه کاری و تمرکز را بهبود بخشیده اما تأثیر معناداری بر توانایی حل مسئله نداشت (۱۵).

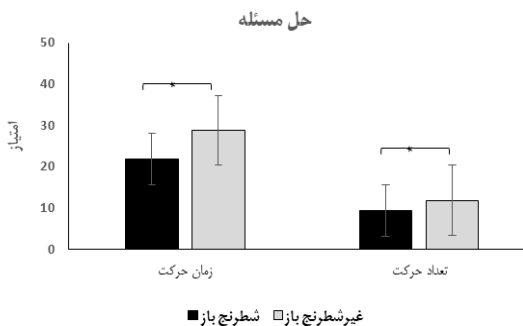
از سوی دیگر، هر چند که توانایی عمومی شناختی همواره با اجرای تکالیف شناختی ارتباط داشته است، اما سالا و همکاران به این نتیجه رسیدند برنامه‌های تمرین شناختی یا فعالیت‌هایی که شامل عملیات ذهنی هستند، توانایی شناختی یا هر گونه مهارت شناختی را بهبود نمی‌بخشند (۱۶). در این راستا، بلالیک و همکاران گزارش دادند که ظرفیت حافظه کاری شطرنج‌بازان و افراد غیرشطرنج‌باز تفاوت معناداری نداشت (۱۷). مینز نیز خاطرنشان کرد که در توانایی حل مسئله، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد (۱۸). همچنین، یک مطالعه فراتحلیل نشان داد که شطرنج اثر کم تا متوسطی بر حافظه کاری دارد (۱۹). در پژوهش دیگری توسط روبینز و همکاران نیز تمرین شطرنج تأثیری بر حافظه کاری شطرنج‌بازان ضعیف و قوی نداشت (۲۰). با این حال، یادآوری این نکته ارزشمند است که آموزش شطرنج می‌تواند تأثیر مثبتی بر توانایی‌های شناختی و عملکرد تحصیلی داشته باشد (۲۱). به علاوه، تمرین شطرنج در کودکان بیش فعال دارای نقص توجه، تأثیر مثبتی را به همراه داشته است (۲۲). از این رو، به نظر می‌رسد که یک بازی سنتی مانند شطرنج، می‌تواند دارای طیفی از فواید شامل بهبود عملکرد شناختی و کاهش خطر زوال حافظه باشد (۲۳).

به طوری-که شطرنج-بازان از مهارت حل مسأله بهتری نسبت به غیر شطرنج بازان برخوردار بودند (شکل ۲).

حافظه کاری



شکل ۱. میانگین نمرات حافظه-کاری شطرنج بازان و غیر شطرنج بازان



شکل ۲. میانگین نمرات حافظه-کاری شطرنج بازان و غیر شطرنج بازان

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه حافظه کاری و مهارت حل مسأله شطرنج بازان و غیر شطرنج بازان انجام شد. یافته ها نشان داد که شطرنج بازان در مقایسه با غیر شطرنج بازان از مهارت حل مسأله بالاتری برخوردار هستند. این یافته با نتایج پژوهش‌های کیریمانیور (۲۷) و رضوانی (۲۸) همسو است. در مطالعه آن-ها دوره آموزش کوتاه مدت تا بلند مدت یک ساله شطرنج، توانایی حل مسأله را بهبود بخشید. به علاوه، کسانی که به مدت کوتاه در فعالیت‌های شطرنجی درگیر بوده-اند از مهارت حل مسأله بالاتری نسبت به افراد عادی برخوردار هستند و در زندگی می-توانند برای مشکلات و مسائل پیش آمده راه حل مناسبی اتخاذ کنند (۲۷، ۲۸). همچنین، شطرنج-بازان پیشرفت بیشتری در توانایی‌های فراشناختی و قابلیت حل مسأله نسبت به غیرشطرنج بازان نشان داده-اند (۲۹، ۳۰). در این راستا، افراد با دامنه گسترده-ای از تجربیات (افراد ماهر)

یا خیر (حافظه پردازشی) ۲- آخرین کلمه هر جمله را یادداشت کنند (حافظه اندوژنی). بخش اول میزان پردازش و بخش دوم میزان اندوژش را مورد سنجش قرار می-دهد. برای نمره-گذاری آزمون حافظه کاری، تعداد پاسخ-های صحیح هر بخش را بر تعداد کل جملات تقسیم می-کنند و سپس عدد بدست آمده از هر بخش را با هم جمع کرده و بر دو تقسیم می-کنند. عدد به دست آمده نشان دهنده میزان ظرفیت حافظه-کاری هر آزمودنی خواهد بود (دینمن و کارپنتر ۱۹۸۰). میزان همبستگی این آزمون با آزمون استعداد تحصیلی کلامی برابر با ۰/۵۹ است. میزان این همبستگی با آزمون-های ویژه درک مطلب مانند آزمون سوال-های واقعی و آزمون سوال-های ضمایر اشاره حتی بیشتر است. به این صورت که، میزان همبستگی با آزمون اول برابر با ۰/۷۲ و با آزمون دوم برابر با ۰/۹۰ است (دینمن و کارپنتر، ۱۹۸۰). در یک بررسی که توسط شاه-نظری روی ۱۴۰ نفر زبان آموز انجام شد، نتایج حاصل آلفای کرونباخ، ۰/۸۴۴ و ۰/۷۹۰ را نشان داد (۲۵).

مهارت حل مسأله، بوسیله- آزمایه برج هانوی اندازه-گیری شد. آزمایه برج هانوی یکی از مسائل تاریخی مشهور است. آزمایه برج هانوی شامل سه میله با طول برابر که با فواصل یکسان روی یک تخته قرار گرفته-اند و سه دیسک چوبی با اندازه-های بزرگ، متوسط و کوچک است. به شرکت-کننده یاد داده شد که این دیسک-ها را طبق ترکیب مورد نظر آزماینده بچیند و به هنگام حرکت-دادن دیسک-ها قواعد زیر را رعایت کند: (۱) دیسک بزرگ نباید روی دیسک کوچک قرار گیرد. (۲) در هر حرکت فقط یک دیسک می-تواند جابجا شود. (۳) در تمام حرکت بایستی دیسک در دست یا در میله-ها باشد (۲۶). به طور حتم می-توان با روش آزمون و خطا به نتیجه مطلوب رسید. اما هدف انتقال دیسک‌ها با کمترین جابجایی ممکن است. در این آزمون تعداد حرکات و زمان انجام حرکات محاسبه شد.

تحلیل داده-ها با استفاده از آزمون MANOVA در سطح $P \geq 0.05$ و با نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

نتایج

حافظه- کاری

مطابق شکل ۱، بررسی نتایج تحلیل چند متغیره در ابعاد حافظه کاری نشان داد تفاوت معناداری بین دوگروه وجود ندارد ($F(2, 87) = 0.20, p = 0.005$).

مهارت حل مساله

نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره نشان داد تفاوت آماری معنادار بین دو گروه مشاهده شد ($F(2, 85) = 3.25, P = 0.043, \eta^2 = 0.005$). نتایج تحلیل-های تک-متغیره نشان داد، در متغیر مدت زمان ($P = 0.05$) و تعداد حرکات تکمیل برج هانوی ($P = 0.01$) تفاوت معناداری وجود داشت؛

پژوهش‌های گذشته بر روی کودکان دبستانی و دانش آموزان صورت گرفته در حالی که در پژوهش حاضر، آزمودنی‌ها از متوسط سنی بالاتری برخوردار بودند. همچنین، از آنجا که در این پژوهش، آزمون حافظه کاری قبل از شروع مسابقات اجرا شد، این احتمال وجود دارد که استرس بالای پیش از مسابقه، به دلیل اهمیت مسابقه، موجب افت عملکرد آزمودنی‌ها در تست حافظه کاری شده باشد (۴۳). از این رو، این موضوع نیازمند پژوهش بیشتر و بررسی سایر ابعاد حافظه کاری است.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد تمرینات شطرنج بر مدار آوایی حافظه کاری تأثیر ندارد؛ اما، بر مهارت حل مساله تأثیر مثبتی به جای گذاشته است. این افزایش عملکرد، احتمالاً با بازی بلند مدت شطرنج و داشتن مهارت‌های حرفه‌ای در این بازی ارتباط دارد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر، شطرنج می‌تواند به عنوان روشی برای بهبود مهارت حل مساله افراد، در نظر گرفته شود. با این حال، برای بررسی تأثیر شطرنج، بر عملکرد شناختی در ابعاد مختلف، نیاز به پژوهش‌های بیشتری است.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی

این مطالعه هیچ گونه حمایت مالی را دریافت نکرده است

مشارکت نویسندگان

در این مطالعه هر سه نویسنده به صورت یکسان مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تقدیر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان حاضر در پژوهش بدینوسله تقدیر و تشکر می‌شود.

در یک حوزه، بهتر از افراد با تجربیات محدود (تازه‌کار) قادر به حل مسائل و یادآوری محرک‌ها در آن حوزه هستند (۱). به نظر می‌رسد که شطرنج، با فراهم کردن فرصت تمرینی برای تصمیم‌گیری سریع و دقیق در زمان کم، می‌تواند باعث بهبود مهارت‌های حل مساله و نیز افزایش توانایی‌های شناختی گردد (۳۱). تأثیر شطرنج بر مهارت حل مسئله با نظریه ذهن مطابقت دارد (۳۲). براساس این نظریه، توانایی خواندن ذهن دیگران، مانند نیات، آگاهی، احساسات، خطا، پنهان کاری یا دروغ، کلیدی برای فهم ارتباطات بین فردی بوده و راهنمای رفتار اجتماعی است (۳۳). شطرنج شامل ظرفیت استدلال مکرر در مورد گزینه‌های مورد نظر حریف بوده و در نتیجه سطوح بالای نظریه ذهن را دربر می‌گیرد. جوانه و همکاران ارتباط عصبی نظریه ذهن و نقش آن در بازی شطرنج را با استفاده از FMRI بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که پیوندگاه گیجگاهی-آهیانه‌ای زیرساخت ظرفیت برای استدلال در مورد وضعیت درونی حریف در تکالیف مختلف است (۳۲). به علاوه، یافته‌های این پژوهش با مدل ساختاری هوش برلین (BIS) (۳۴) نیز مطابقت دارد. طبق این مدل، شطرنج از طریق آموزش‌های کوتاه مدت، شناسایی روابط بین پدیده‌ها و بازآفرینی موقعیت‌های احتمالی، می‌تواند توانایی حل مساله را توسعه دهد. نتایج این مدل چندین بار در روش‌های مختلف و با نمونه‌های متفاوت، برای جمعیت‌های مختلف تأیید شده است (۳۵). در نهایت، نظر به این که بیشتر پژوهش‌ها بر روی شطرنج بازان با سابقه کم انجام شده و در پژوهش حاضر نیز حداکثر سابقه شطرنج بازان ۵ سال بود، از این رو، به نظر می‌رسد که سوابق هرچند کوتاه مدت، بر مهارت حل مساله شطرنج بازان تأثیر مثبتی دارد. از سوی دیگر، یافته‌ها نشان دادند که بین حافظه کاری شطرنج بازان و غیر شطرنج بازان تفاوت معناداری وجود ندارد. این نتیجه همسو با پژوهش روبینس (۳۶) است. او به بررسی حافظه کاری پرداخت تا خلاصه‌ای از موقعیت‌های شطرنج را در بازی‌های مهم بازیکنانی ارائه دهد که دارای طیف گسترده‌ای از توانایی‌ها بودند. روبینس در این آزمایش به هیچ اثر متفاوتی بین بازیکنان ضعیف و قوی اشاره نکرد. گرابنز و همکاران (۳۷) نیز عنوان کردند که تجربه بیشتر در بازی شطرنج تأثیری بر روی توانایی‌های ذهنی بازیکنان ندارد. در مقابل، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش‌های حسینی (۳۸)، محمدباقر (۳۹)، الهی (۷)، پاککیم (۴۰)، سیمون (۴۱) و متاکالف (۴۲) ناهمسو است. این پژوهش‌ها نشان دادند که آموزش شطرنج بر عملکرد حافظه کاری و مهارت‌های مختلف ریاضی تأثیر مثبتی دارد. با توجه به این که در پژوهش حاضر صرفاً مدار آوایی حافظه کاری بررسی شد، احتمال می‌رود آموزش شطرنج بر روی سایر جنبه‌های حافظه کاری مانند مجری مرکزی و صفحه دیداری-فضایی و همچنین حافظه بلند مدت تأثیر داشته باشد. به علاوه، تفاوت در گروه‌های سنی آزمودنی‌ها و همچنین ابزار اندازه‌گیری تست حافظه کاری، می‌تواند موجب دستیابی به نتایج متفاوتی شود؛ زیرا،

References

1. Bilalić M, McLeod P, Gobet F. Specialization effect and its influence on memory and problem solving in expert chess players. *Cognitive science*. 2009;33(6):1117-43.
2. Bilalić M, McLeod P, Gobet FJC. Why good thoughts block better ones: The mechanism of the pernicious Einstellung (set) effect. 2008;108(3):652-61.
3. Unsworth N, Engle RWJPr. The nature of individual differences in working memory capacity: active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. 2007;114(1):104.
4. Baddeley AJNrn. Working memory: looking back and looking forward. 2003;4(10):829-39.
5. Kolk HH, Chwilla DJ, Van Herten M, Oor PJJ, language. Structure and limited capacity in verbal working memory: A study with event-related potentials. 2003;85(1):1-36.
6. Abedini Mazraeh S. Comparison of working memory functions (visio-phonological) in normal and delayed learner children. Faculty of Social Sciences: Islamic Azad University, Tehran central branch; 2012. p. 1-20 [In Persian].
7. Elahi T. Role of working memory in mental addition of preschool children. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2010;3(4):271-7.
8. Aghayi M, Gozal S, Zeinali M, Ahmadi N, Mirzaei SJJoPNI. The efficiency of problem-solving skills on quality of life and self-esteem of patients with multiple sclerosis. 2017;1(1):29-38.
9. Ericsson KA, Kintsch WJPr. Long-term working memory. 1995;102(2):211.
10. Sternberg RJ. *Wisdom, intelligence, and creativity synthesized*: Cambridge University Press; 2003.
11. Chase WG, Simon HAJCp. Perception in chess. 1973;4(1):55-81.
12. Krawczyk DCJBr. The cognition and neuroscience of relational reasoning. 2012;1428:13-23.
13. Bilalić M, Smallbone K, McLeod P, Gobet F. Why are (the best) women so good at chess? Participation rates and gender differences in intellectual domains. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2009;276(1659):1161-5.
14. Fattahi F, Geshani A, Jafari Z, Jalaie S, Salman Mahini M. Auditory memory function in expert chess players. *Med J Islam Repub Iran*. 2015;29:275-.
15. Atashafrouz AJIEEPJ. The effectiveness of chess on problem-solving, working memory, and concentration of male high school students. 2019;1(4):249-58.
16. Sala G, Gobet F. Cognitive Training Does Not Enhance General Cognition. *Trends in Cognitive Sciences*. 2019;23(1):9-20.
17. Bilalić M, Langner R, Erb M, Grodd WJJoEPG. Mechanisms and neural basis of object and pattern recognition: a study with chess experts. 2010;139(4):728.
18. Meinz EJ, Hambrick DZJPs. Deliberate practice is necessary but not sufficient to explain individual differences in piano sight-reading skill: The role of working memory capacity. 2010;21(7):914-9.
19. Sala G, Gobet F. Does Far Transfer Exist? Negative Evidence From Chess, Music, and Working Memory Training. *Current directions in psychological science*. 2017;26(6):515-20.
20. Robbins TW, Anderson EJ, Barker D, Bradley A, Fearnlyhough C, Henson R, et al. Working memory in chess. 1996;24:83-93.
21. Blanch AJEPR. Chess Instruction Improves Cognitive Abilities and Academic Performance: Real Effects or Wishful Thinking? 2022;34(3):1371-

- 98.
22. Amouzadeh F, Honarmand P, Hoseini SS, Zandi HG, Rahimzadeh M. Impact of chess training in students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. 2018.
23. Nasrulloh A, Hermawan HA, Ihsan FJRnteeF, de-
porte y recreación. Health benefits of traditional games: a systematic review. 2024(59):843-56.
24. De Beni R, Palladino P, Pazzaglia F, Cornoldi C. Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*. 1998;51(2):305-20.
25. Shahnazari M. The development of a Persian reading span test for the measure of L1 Persian EFL learners' working memory capacity. *Applied Research on English Language*. 2013;2(2):10-116.
26. Bang S, Tijus C. Problem Solving using Recurrent Neural Network based on the Effects of Gestures. 10th International Joint Conference on Computational Intelligence: Science and Technology Publications; 2018. p. 211-6.
27. karimianpoor Gh. The effect of chess instruction on improvement of problem-solving of 5-7 years old children in Tehran. Faculty of psychology and educational sciences: University of Al-lameh Tabatabaei; 2011.
28. Rezvani MA, Fadaee MR, Gooya Z. Using chess as a tool for promoting 5th grade students' mathematics problem solving abilities. *Educational Innovation*. 2015;14(1):131-59 [in persian].
29. Kazemi F, Yektayar M, Abad AMB. Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012;32:372-9.
30. Kurniawati A, Noviani J, Bahri S. Metacognitive Profile of Students Who Play Chess in Solving Mathematics Problems. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*. 2023;6:239-54.
31. Sala G, Gorini A, Pravettoni G. Mathematical problem-solving abilities and chess: An experimental study on young pupils. *Sage Open*. 2015;5(3):2158244015596050.
32. Powell JL, Grossi D, Corcoran R, Gobet F, Garcia-Finana M. The neural correlates of theory of mind and their role during empathy and the game of chess: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience*. 2017;355:149-60.
33. Tallarita GM, Parente A, Didato G, Giovagnoli AR. The fusiform gyrus and theory of mind: a case study. *Acta Neurologica Belgica*. 2019:1-3.
34. Beauducel A, Kersting M. Fluid and crystallized intelligence and the Berlin Model of Intelligence Structure (BIS). *European Journal of Psychological Assessment*. 2002;18(2):97.
35. Jäger AO. Mehrmodale Klassifikation von Intelligenzleistungen: Experimentell kontrollierte Weiterentwicklung eines deskriptiven Intelligenzstrukturmodells. *Diagnostica*. 1982.
36. Robbins T, Anderson EJ, Barker D, Bradley A, Fearnyhough C, Henson R, et al. Working memory in chess. *Memory & cognition*. 1996;24(1):83-93.
37. Grabner RH, Stern E, Neubauer AC. Individual differences in chess expertise: A psychometric investigation. *Acta psychologica*. 2007;124(3):398-420.
38. Tahereh H. The effect of youga and chess on memory and attention of 20-40 years old women. *Physical education and sport sciences: University of Urmia*; 2010. p. 1-20 [in persian].
39. Mohammad Bagher A. Effect of formal chess instruction on pre-school students working me-

- mory. 2013, p. 1-20 [in persian].
40. Alloway TP, Passolunghi MC. The relationship between working memory, IQ, and mathematical skills in children. *Learning and Individual Differences*. 2011;21(1):133-7.
 41. Simmons FR, Willis C, Adams A-M. Different components of working memory have different relationships with different mathematical skills. *Journal of experimental child psychology*. 2012;111(2):139-55.
 42. Metcalfe AW, Ashkenazi S, Rosenberg-Lee M, Menon V. Fractionating the neural correlates of individual working memory components underlying arithmetic problem solving skills in children. *Developmental cognitive neuroscience*. 2013;6:162-75.
 43. Morey RA, Gold AL, LaBar KS, Beall SK, Brown VM, Haswell CC, et al. Amygdala volume changes in posttraumatic stress disorder in a large case-controlled veterans group. *Archives of general psychiatry*. 2012;69(11):1169-78.