

فرا تحلیل اثر بازی‌های رایانه‌ای بر زمان واکنش انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی

احمد علی جدیدیان^۱

حسن پاشا شریفی^۲

حمزه گنجی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۱۲

تاریخ وصول: ۹۱/۱۲/۲۲

چکیده

بازی‌های رایانه‌ای به یکی از پر طرفدارترین روش‌های سرگرمی و بازی در بین کودکان و نوجوانان تبدیل شده و هر روز بر تنوع آنها افزوده می‌شود. پژوهش‌های زیادی در چند سال گذشته در مورد این بازی‌ها نشان می‌دهد انجام حتی کوتاه مدت آنها توانایی‌های شناختی چون تجسم فضایی، حافظه دیداری، زمان واکنش و سرعت پردازش را بهبود می‌بخشد. در پژوهش حاضر به روش فرا تحلیل ۳۴ تحقیق که درباره تاثیر این گونه بازی‌ها بر زمان واکنش انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی به عنوان متغیرهای وابسته انجام شده بود انتخاب شده و مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری عبارت بود از کلیه پژوهش‌های مرتبط با موضوع در گستره

ahjadidi53@gmail.com

۱- دانشجوی دوره دکتری روان‌شناسی تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

۲- دانشیار گروه روان‌شناسی دانشکده روان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

۳- استاد گروه روان‌شناسی دانشکده روان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۳) (۱۳۹۱-۱۳۸۲) که به زبان‌های انگلیسی و فارسی منتشر شده بود. روش فراتحلیل مورد استفاده روش ترکیب نتایج بود. نتایج نشان داد: ۱. صرف نظراز نوع پژوهش‌ها (آزمایشی یا غیر آزمایشی) اندازه اثر ترکیب یافته برای زمان واکنش انتخابی $I^+ = 0/34$ ، حافظه کاری $I^+ = 0/24$ و تجسم فضایی $I^+ = 0/27$ است. ۲. پژوهش‌های آزمایشی اندازه اثر کمتری نشان می‌دهند. ۳. هرچه مدت زمان انجام بازی‌ها طولانی‌تر است اندازه اثر بیشتری دیده می‌شود.

واژگان کلیدی: بازی‌های رایانه‌ای، تجسم فضایی، حافظه کاری، زمان واکنش انتخابی.

مقدمه

با پیشرفت سریع فناوری ارتباطات و اطلاعات ساخت و عرضه انواع بازی‌های رایانه‌ای پیچیده افزایش سریعی یافته است. این گونه بازی‌ها به علت داشتن جذابیت‌های بصری، ساختار محتوایی، بازخورد سریع، امکان خود جهت دهی و سرعت، توسط کودکان، نوجوانان و جوانان مورد استقبال قرار گرفته‌اند. باستین^۱، (۲۰۱۲). با توجه به افزایش سریع دسترسی به رایانه، گوشی‌های تلفن همراه و اینترنت صنعت تولید و عرضه این نوع بازی‌ها به یکی از پر سودترین عرصه‌های صنعت و تجارت در جهان درآمده است دی^۲، گرین^۳، باویلیر^۴، (۲۰۱۰). در یک دهه گذشته پژوهش‌های زیادی روی انواع و سبک^۵ این بازی‌ها مثل سبک خشن و مبارزه‌ای^۶، سبک شبیه سازی^۷، سبک معمایی و فکری و سبک شبیه سازی ورزشی انجام شده

-
۱. Bastain
 ۲. Dye
 ۳. Green
 ۴. BaVelier
 ۵. genre
 ۶. action
 ۷. simulation

است. یکی از جدیدترین سبک‌های ارائه شده در دنیای این نوع بازی‌ها سبک راهبردی^۱ (استراتژیک) است.

در این شیوه از بازی‌ها، بازی کن یا بازی‌کنندگان به صورت فردی یا گروهی در جریان امور، وقایع و فرآیندهایی قرار می‌گیرند که بازی‌کنندگان را به اقداماتی چون پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری‌های حیاتی و در نهایت مدیریتی حساس وامی‌دارد که در صورت دقیق، درست و هوشمند بودن پاسخ‌های بازی کن، نتایج متفاوتی در پایان بازی رقم خواهد خورد. محتوای داستانی این بازی‌ها آن‌چنان پیچیده، تعاملی و به ظاهر واقعی است که بازی‌کنندگان خود را در شرایطی می‌بینند که باید حداکثر توان خود را صرف مدیریت و پیشبرد راهبردها برای غلبه بر چالش‌ها و حوادث غیر مترقبه روی داده به کار گیرند. میزان درگیری هیجانی، ذهنی و همانند سازی با قهرمانان در این نوع بازی‌ها به حداکثر خود می‌رسد. محققانی چون دی، گرین و باویلیر، (۲۰۰۹)؛ دی و همکاران، (۲۰۱۰)؛ گرین و باویلیر، (۲۰۱۲)؛ تیلور^۲، مدیسون^۳، فوفیل^۴، جانتان^۵، (۲۰۱۲) نشان داده‌اند که اینگونه بازی‌ها تأثیر چشمگیری روی توجه انتخابی، حافظه کاری، تجسم فضایی، زمان واکنش و حتی سرعت پردازش دارند.

اخیراً محققان تلاش می‌کنند بازی‌های رایانه‌ای به صورت هدفمند طراحی کنند که در بردارنده اهداف ویژه آموزشی کارآموزی (آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مثل رانندگی، مشاغل نظامی، خلبانیو کنترل پرواز) باشد، بوت^۶، کارمر^۷، سیمونس^۸، فایبانو^۹، گراتون^{۱۰}، (۲۰۰۸)؛ گیلکریست^{۱۱}، (۲۰۱۱)؛ والاندر^{۱۲}، گرین و باویلیر، (۲۰۱۰)؛ گرین و باویلیر (۲۰۰۶)؛ لويس^۱

۱. strategic
۲. Taylo
۳. Mddison
۴. Fuefil
۵. Jonathan
۶. Boot
۷. Kramer
۸. Simons
۹. Fabiano
۱۰. Graeton
۱۱. Gilckrist
۱۲. Wallander

ترین^۱، کریش^۳، (۲۰۱۱). محققان دیگر اهداف درمانی مثل درمان اختلالات یادگیری، اختلالات حرکتی و کاهش مشکلات افراد سالخورده در هماهنگی حرکات را مورد بررسی قرار دادند، چیشولم^۴ (۲۰۱۰)؛ کولزاتو^۵، وری^۶، ویلدبرگ^۷، (۲۰۱۲)؛ میلر^۸، کلر^۹، کراسکی^{۱۰}، گابریل^{۱۱}، جاست^{۱۲}، (۲۰۰۸)؛ بارلت^{۱۳}، وول^{۱۴}، شانتیو^{۱۵}، میلر^{۱۶}، (۲۰۰۸)؛ شاناهان برون^{۱۷} (۲۰۰۹)؛ کستل^{۱۸}، پرات^{۱۹}، دراموند^{۲۰}، (۲۰۰۵). پژوهشگران دیگری اهداف آموزشی تحصیلی را مورد بررسی قرار داده‌اند از جمله یوچیدا و کاواشیما^{۲۱} (۲۰۰۸)؛ هاشم نژاد و ستاره (۲۰۱۱)؛ توزون^{۲۲} ایلماز سویلو^{۲۳}، کاراکوس^{۲۴}، کیزیکیا^{۲۵}، (۲۰۰۸).

انجام بازی‌های پیچیده رایانه‌ای به بازی‌کنان می‌آموزد با به کارگیری دانسته‌های قبلی خود مثل دانشمندان به فرضیه‌سازی، فرضیه‌آزمایی و نتیجه‌گیری دست بزنند (ماتیوس^{۲۶}، ۲۰۰۸). مهارت دیگری که در جریان اینگونه بازی‌ها حاصل می‌شود به گفته‌ی (ماتیوس، ۲۰۰۸) «رصد

-
۱. Lewis
 ۲. Trinh
 ۳. kirsh
 ۴. Chisholm
 ۵. Colzato
 ۶. Wery
 ۷. Wildenberg
 ۸. Meyler..
 ۹. Keller
 ۱۰. Cherkassky
 ۱۱. Gabrieli
 ۱۲. Just
 ۱۳. Barlett
 ۱۴. Vowels
 ۱۵. Shanteav
 ۱۶. Miller
 ۱۷. Shanhan Braun
 ۱۸. Castel
 ۱۹. Pratt
 ۲۰. Drummond
 ۲۱. Uchida & Kowashima
 ۲۲. Tuzun
 ۲۳. YilmaZ- Soylu
 ۲۴. Karakus
 ۲۵. Kizikaya
 ۲۶. Matthews

کردن^۱ است که عبارت است از مهارت‌هایی چون مدیریت اهداف، استدلال پیچیده، ارائه راهبردها. در بسیاری از بازی‌های رایانه‌ای صحنه‌ها و موقعیت‌های متنوعی ظاهر می‌شود که مدام اولویت، اهداف، اشکال و نوع عملکرد آنها تغییر می‌کند، از طرف دیگر مدیریت مناسب این صحنه‌ها و موقعیت‌ها مهم و حیاتی است، فایرلی^۲، (۲۰۰۸)؛ فایرلی (۲۰۱۱). اینگونه درگیر شدن و تجربه کردن چالش‌ها در دنیای واقعی یا غیرممکن است یا بسیار پرخطر و پرهزینه (ماتیوس، ۲۰۰۸). در صورتی که این اقدامات در دنیای بازی‌های رایانه‌ای با کمترین هزینه و خطرو البته بالاترین جذابیت قابل بازسازی و اجرا است (ماتیوس، ۲۰۰۸).

امکان کاوش (وارسی اشیاء، مکان‌ها و تصاویر)، تشخیص الگوها، تمرین تفکر، مدیریت شرایط، استدلال پیچیده به خاطر رویارویی با حوادث پیچیده، خلق راه حل‌ها و راهبردهای جدید (خلاقانه) جنبه‌های کلیدی رسیدن به موفقیت در بازی‌های رایانه‌ای راهبردی هستند. با همه گوناگونی محرک‌ها، حوادث، تصاویر و از این قبیل، بازی کن باید توانایی ترکیب این داده‌ها را پیدا کند تا به صورت یک تصویر کلی، نظام یافته و منسجم از جهان بینجامد که بتواند تصمیم‌های درست و البته سریع اتخاذ نماید. این توانایی در ارتش آمریکا به «درک موقعیتی^۳» معروف شده است، مهارت‌های خیلی مهمی که آنها از افسران نظامی و ماموران آتش‌نشانی انتظار دارند. (ماتیوس، ۲۰۰۸) اعتقاد دارد کسانی که این بازی‌های پیچیده را انجام نداده اند نمی‌دانند چه میزان توانایی‌های شناختی سطح بالادر اینگونه بازی‌ها درگیر می‌شود.

پژوهشگران حوزه بازی‌های رایانه‌ای سازه‌هایی چون، توجه انتخابی، هوش فضایی، حافظه کاری (قسمت‌های حافظه کاری مثل: اجرا کننده مرکزی^۴ و مرکز کنترل اجرایی^۵) را نیز نیز که به لحاظ شناختی اجزاء اساسی و دقیق‌تر توانایی‌های شناختی سطح بالا به حساب می‌آیند بررسی کرده‌اند. «در حوزه روان‌شناسی شناختی حافظه کوتاه مدت و حافظه کاری در

۱. telescoping

۲. Fairlie

۳. telescoping

۴. situational awareness

۵. central executive

بیشتر فعالیت‌های شناختی نظیر گفتگو، محاسبات ریاضی، استدلال و حل مسأله دخالت دارد» (کرمی‌نوری ۱۳۸۶ ص ۱۳۶). اولین بار بدلی^۱ (۱۹۸۷) نشان داد حافظه کوتاه مدت نقش حافظه کاری را دارد و مانند برج مراقبت پرواز عمل می‌کند که مسئول برنامه ریزی و هماهنگی لحظه به لحظه است (بدلی، ۱۹۸۷).

حافظه کاری دارای نظامی پیچیده و در عین حال انعطاف پذیر از اجزا مختلف است که رابطه تنگاتنگی با توجه انتخابیو کنترل توجه دارد. (بدلی، به نقل از کرمی‌نوری ۱۳۸۶ ص ۱۴۱) می‌گوید: «سه جزء مهم برای حافظه کاری به صورت یک مدل تعاملی در می‌آید که عبارتند از: مدار آوایی^۲ یعنی مرور اطلاعات از طریق گفتار بی صدا برای ابقاء رد حافظه و اجرا کننده مرکزی که از دو قسمت دیگر پیچیده تر است نقش هماهنگ کننده و برقراری ارتباط دو جزء مدار آوایی و صفحه بینایی تصویریا حافظه بلند مدت^۳ را بر عهده دارد. جزء سوم صفحه بینایی تصویری است که توانایی چرخش ذهنی تصاویر، بازنمایی و دستکاری اشیاء و تصاویر را ممکن می‌سازد.» دخالت این ساختارها چنان در کارکردهای عالی شناختی اهمیت یافته است که (کیلونن و کریستال^۴، ۱۹۹۰) به نقل از کرمی‌نوری (۱۳۸۶) تلاش کرده‌اند به جای اندازه‌گیری سنتی هوش از ظرفیت حافظه کاری که با دقت بیشتری قابل اندازه‌گیری است استفاده نمایند. نکته مهمی که آنان در پژوهش‌های خود گزارش کردند این است که «توانایی حافظه کاری با سرعت پردازش بیش از قدرت استدلال همبستگی دارد و این رابطه کمتر از آزمون‌های سنتی هوش تحت تأثیر سطح تحصیلات و دانش قبلی آزمودنی قرار دارد، همچنین همبستگی توانایی حافظه کاری با قدرت استدلال بیش از همبستگی این توانایی‌ها با آزمون‌های هوش سنتی بود» (کرمی‌نوری، ۱۳۸۶). محققان اخیراً بر این حوزه تمرکز دارند که ساز و کارهای دقیق تر حافظه کاری و میزان تأثیر پذیری آن از تکالیف و تمرین‌های مختلف

۱. central executive control

۲. phonological loop

۳. visual spatial akotehplal

۴. Kyllonen & Christal

بصری و شناختی را بررسی نمایند (بوت و همکاران، ۲۰۰۸). یکی از جالب‌ترین مباحث این حوزه تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای مختلف بر عملکرد حافظه کاری است. دلبری، محمدزاده و دلبری (۱۳۸۸)، نشان داده‌اند که بازی‌های رایانه‌ای زمان واکنش را به میزان چشمگیری کاهش می‌دهد و این کاهش می‌تواند به موقعیت‌های واقعی مثل مسابقات ورزشی انتقال یابد. از آنجا که زمان واکنش یکی از عوامل مهم تصمیم‌گیری و نشان دهنده سرعت پردازش اطلاعات است عبدی و همکاران، (۱۳۸۹) یافتن رابطه نیرومند بین انجام بازی‌های رایانه‌ای با انواع زمان واکنش می‌تواند چشم انداز تازه‌ای درباره کاربرد این بازی‌ها در فعالیت‌هایی که نیازمند سرعت عمل و دقت بالاست پیش روی محققان قرار دهد. با توجه به تأثیرات تأیید شده بازی‌های رایانه‌ای خصوصاً نوع غیر خشن آنها بر عملکردهای شناختی همان گونه که ذکر شد در پژوهش حاضر هدف این بود که: ۱. با توجه به پژوهش‌های فراوان و نتایج بعضاً متناقض صرف نظر از نوع پژوهش‌ها با روش فراتحلیل بینش دقیق‌تر و وسیع‌تری در مورد اندازه اثر آنها بدست آید. ۲. میزان اندازه اثر بدست آمده با توجه به نوع پژوهش (آزمایشی و غیر آزمایشی) با هم مقایسه شود. ۳. در پژوهش‌های غیر آزمایشی دوره‌های زمانی مختلفی در پرداختن به این بازی‌ها در مشارکت کنندگان گزارش شده بود که لازم است درک بهتری از رابطه طول دوره ابتلا به این بازی‌ها با میزان اندازه اثر بدست آمده حاصل شود. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به ۳ سؤال بود. ۱. با وجود نتایج ناهمخوان آیا بازی‌های رایانه‌ای بر زمان واکنش انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی تأثیر مثبت دارند؟ ۲. آیا اندازه اثر بدست آمده بین دو دسته پژوهش آزمایشی و غیر آزمایشی تفاوت معنی‌داری دارد؟ ۳. آیا بین طول دوره ابتلا فرد به انجام اینگونه بازی‌ها و میزان اندازه اثر در پژوهش‌های غیر آزمایشی رابطه معنی‌داری وجود دارد؟

روش

در پژوهش حاضر روش فراتحلیل مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش محققان تلاش دارند با ثبت ویژگی‌ها و یافته‌های پژوهش‌ها در غالب داده‌های کمی و با استفاده از روش‌های نیرومند آماری به نتایج منسجم و یکپارچه‌ای دست یابند. فراتحلیل به چند روش انجام می‌شود، یکی از شایع‌ترین آنها روش ترکیب نتایج است (دلاور، ۱۳۸۱). این فراتحلیل نیز به روش ترکیب نتایج انجام شد. جامعه آماری عبارت بود از کلیه پژوهش‌های منتشر شده‌ی مرتبط با موضوع که در گستره زمانی (۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲) و (۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱) به زبان‌های انگلیسی و فارسی منتشر شده بود. تعداد ۵۳ پژوهش یافت شد، از این تعداد پژوهش، ۳۴ مقاله که از نظر متغیرهای پژوهش، روش پژوهش، روش‌های آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری و در برداشتن داده‌های مورد نیاز مناسب بودند انتخاب و بقیه حذف گردید. عمده دلیل حذف پژوهش‌ها عبارت بود از: مشکل روش شناسی، عدم گزارش سطح معنی داری، توصیفی بودن و روش‌های آماری نامناسب. لازم به ذکر است که همه ۵۳ پژوهش‌یافته شده به صورت مقاله‌های اصیل بوده و گزارش‌های پژوهش از ابتدا حذف می‌شدند. از ۳۴ پژوهش، ۱۷ پژوهش به روش آزمایشی و ۱۷ پژوهش نیز به روش‌های غیرآزمایشی (علی‌مقایسه‌ای، همبستگی و...) انتخاب شد تا امکان بررسی تأثیر نوع روش پژوهش بر میزان اندازه اثر را فراهم نماید. تعدادی از پژوهش‌ها (هم در پژوهش‌های آزمایشی و غیرآزمایشی) تنها یک یا دو متغیر وابسته مورد نظر در فراتحلیل حاضر را مطالعه کرده بودند و از کل ۳۴ پژوهش انتخابی ۸ پژوهش کاملاً از نظر متغیر مستقل و متغیرهای وابسته با فراتحلیل حاضر مشابه بود. ۲۶ پژوهش در متغیر مستقل کاملاً مشابه ولی یک یا دو متغیر وابسته مورد نظر را بررسی کرده بود.

برای تبدیل داده‌های بدست آمده از روش‌های آماری مختلف به اندازه اثر روش‌هایی در دسترس هست که از آن جمله می‌توان به روش کوهن و روش همبستگی پیرسون اشاره کرد (هویت و کرامر، ترجمه شریفی و همکاران، ۱۳۸۸). در پژوهش حاضر از روش پیرسون استفاده شده. داده‌های بدست آمده از پژوهش‌ها به (I) پیرسون تبدیل شد سپس اندازه اثر بدست آمده به Z فیشر تبدیل گردید میانگین وزنی آنها محاسبه و دوباره به (I) پیرسون تبدیل

شدند این ضریب همبستگی بدست آمده اندازه اثر ترکیب یافته است که با (+I) نشان داده شده است. پس از بدست آمدن اندازه اثر ترکیب یافته قدم آخر محاسبه معنی داری آن است که با استفاده از فرمول $\frac{\sum z}{\sqrt{n}}$ اکتباس شده از هویت و کرامر، ترجمه شریفی و همکاران، (۱۳۸۸) سطوح معنی داری برای بررسی سؤال‌ها محاسبه گردید. با توجه به سؤال‌های پژوهش حاضر مراحل فوق در محاسبه اندازه اثر و سطوح معنی داری یک بار برای ۳۴ پژوهش اصلی و بار دیگر به صورت جدا جدا برای ۱۷ پژوهش آزمایشی و ۱۷ پژوهش غیرآزمایشی انجام شد. آخرین مرحله برای محاسبه اندازه اثر و سطوح معنی داری مربوط به مقایسه تأثیر طول دوره انجام بازی بر متغیرهای وابسته بوده است. تعداد کل افراد در نمونه‌های پژوهشی ۳۴ تحقیق مورد مطالعه ۷۴۳۸ نفر بود که ۳۰۳۵ نفر برای پژوهش‌های آزمایشی و ۴۴۰۳ نفر برای پژوهش‌های غیرآزمایشی بدست آمد.

نتایج

برای پاسخ به ۳ سؤال مطرح شده در این پژوهش هر کدام از سؤال‌ها به صورت جدا مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱. نتایج فرا تحلیل برای سه متغیر وابسته پژوهش، زمان واکنش انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی را نشان می‌دهد این نتایج مربوط به ۳۴ پژوهش بررسی شده است.

متغیر	K	N	r+	p
زمان واکنش انتخابی	۱۸	۳۳۴۲	۰/۳۴	۰/۰۲۸
حافظه کاری	۱۵	۱۰۲۵	۰/۲۴	۰/۰۳۸
تجسم فضایی	۱۴	۳۰۷۱	۰/۲۷	۰/۰۲۹
K: تعداد پژوهش	N: تعداد افراد نمونه		(I+): اندازه اثر ترکیب یافته	

فرا تحلیل انجام شده برای کل ۳۴ پژوهش انتخابی در مورد متغیرهای زمان واکنش انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی اندازه‌های اثر به ترتیب: $r+ = 0/34$ $p < 0/028$ $r+ = 0/24$ $p < 0/038$ و $r+ = 0/27$ $p < 0/029$ را بدست داد. این نتایج نشان می‌دهد صرف نظر از تعدادی

ناهمخوانی در نتایج پژوهش‌ها میزان اندازه اثر ترکیب یافته در هر ۳ متغیر مورد نظر معنی دار بوده است.

جدول ۲. نتایج فرا تحلیل برای مقایسه دو نوع پژوهش‌های آزمایشی و غیر آزمایشی در سه متغیر وابسته، زمان واکنش

انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی با آزمون t

نوع پژوهش‌ها	متغیر وابسته	k	r+	P	t	P
آزمایشی	زمان واکنش انتخابی	۷	۰/۲۳	۰/۰۲۷		
	حافظه کاری	۹	۰/۱۹	۰/۰۳۹		
	تجسم فضایی	۱۱	۰/۲۱	۰/۰۳۲		
غیر آزمایشی	زمان واکنش انتخابی	۶	۰/۳۹	۰/۰۰۲		
	حافظه کاری	۷	۰/۲۶	۰/۰۳۱	-۹/۸۸	۰/۰۰۰۱
	تجسم فضایی	۱۳	۰/۳۳	۰/۰۰۳		

در جدول بالا اندازه اثرهای بدست آمده از دو نوع پژوهش (آزمایشی و غیرآزمایشی) با هم مقایسه شده است. همانطور که دیده می‌شود اندازه اثرها در دو نوع پژوهش با هم تفاوت قابل توجهی دارند برای محاسبه معنی داری این تفاوت از آزمون t گروه‌های مستقل استفاده شد. مقدار t بدست آمده $-۹/۸۸$ بود که در سطح کمتر از $۰/۰۰۰۱$ معنی دار است. لذا بین اندازه اثرهای بدست آمده از دو نوع پژوهش‌های آزمایشی و غیرآزمایشی تفاوت معنی دار است و میزان اندازه اثر در پژوهش‌های غیرآزمایشی به میزان معنی داری بیشتر از پژوهش‌های آزمایشی است.

جدول ۳. نتایج فرا تحلیل برای بررسی تأثیر طول دوره انجام بازی بر سه متغیر وابسته پژوهش را نشان می‌دهد

طول زمان	متغیر	k	r+	p
شرایط ۱ ← ۲ ماه و کمتر	زمان واکنش انتخابی	۴	۰/۱۸	۰/۰۴۹
	حافظه کاری	۳	۰/۱۵	۰/۰۵۹
	تجسم فضایی	۶	۰/۱۶	۰/۰۵۷
شرایط ۲ ← ۲ ماه تا ۶ ماه	زمان واکنش انتخابی	۱۱	۰/۲۹	۰/۰۳۱
	حافظه کاری	۱۴	۰/۲۷	۰/۰۲۹
	تجسم فضایی	۱۶	۰/۲۷	۰/۰۲۸

۰/۰۰۵	۰/۴۲	۶	زمان واکنش انتخابی	شرایط ۳ ← بیش از ۶ ماه
۰/۰۳۲	۰/۳۱	۵	حافظه کاری	
۰/۰۰۶	۰/۳۴	۸	تجسم فضایی	

جدول بالا میزان تأثیر طول دوره انجام بازی ها روی هر سه متغیر وابسته مورد نظر در پژوهش را نشان می دهد. این داده ها مربوط به پژوهش های غیر آزمایشی است که در گزارش نتایج خود طول دوره انجام بازی توسط افراد از ابتدا را مورد سنجش قرار داده بودند. همانطور که دیده می شود بین اندازه های اثر بدست آمده در هر ۳ شرایط زمانی تفاوت قابل ملاحظه ای دیده می شود. لازم بود تا میزان این تفاوت از نظر معنی داری آماری بررسی شود. با استفاده از آزمون شفه اندازه اثرهای هر ۳ شرایط زمانی با هم مقایسه گردید نتایج این بررسی در جدول زیر آمده است.

جدول ۴. نتایج مقایسه چندگانه با آزمون شفه برای مقایسه ۳ شرایط زمانی در پژوهش ها

شرایط زمانی	تفاوت اندازه اثرها	مقدار P
(شرایط ۱ و ۲)	۰/۱۱۳	۰/۰۰۱
(شرایط ۱ و ۳)	۰/۱۵۰	۰/۰۰۰۱
(شرایط ۲ و ۳)	۰/۰۳۷	۰/۱۲۳

همانگونه که در جدول (۴) ملاحظه می شود بین شرایط انجام بازی برای ۲ ماه و کمتر و شرایط ۲ ماه تا ۶ ماه در سطح $p < 0/001$ تفاوت معنی دار وجود دارد. وقتی شرایط انجام بازی برای ۲ ماه و کمتر با شرایط بیشتر از ۶ ماه مقایسه می شود تفاوت بیشتری بین میانگین ها دیده شد، سطح معنی داری نیز $p < 0/0001$ بدست آمد. اما به نظر می رسد تفاوت بین شرایط انجام بازی برای ۲ ماه تا ۶ ماه با انجام بازی برای بیش از ۶ ماه تفاوت ناچیز است $0/037$ و همانطور که دیده می شود این تفاوت در هیچ سطحی معنی دار نیست $P = 0/123$.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش مشخص شد انجام بازی‌های رایانه‌ای تأثیر چشمگیری بر زمان واکنش انتخابی، حافظه کاری و تجسم فضایی دارد. علی‌رغم وجود پژوهش‌های مختلف با نتایج ناهمخوان میزان اندازه اثرهای بدست آمده بیشتر از حداکثر اندازه اثر بدست آمده در مورد تأثیر بازی‌های رایانه‌ای خشن بر رفتار و افکار پرخاشگرانه استفرگوسن^۱، (۲۰۰۷) این یافته‌ها با نتایج فراتحلیل وگل^۲، وگل^۳، کانون- بولز^۴، باورس^۵، موس^۶، (۲۰۰۶) مطابقت دارد این محققان در یک فراتحلیل تأثیر بازی‌های رایانه‌ای را بر عملکرد شناختی دخیل در یادگیری‌های حوزه شناختی بررسی کردند که نتایج یافته‌های آنان نشان داد تأثیر این بازی‌ها بیش از آن است که قبلاً تصور می‌شد.

همچنین نتایج فراتحلیل حاضر با یافته‌های گزارش شده توسط اندرسون^۷، (۲۰۰۴) مطابقت دارد او در یک بررسی فراتحلیل میزان اندازه اثر بدست آمده از دو دسته پژوهش (پژوهش‌های مربوط به آثار منفی بازی‌ها مثل خشونت و پرخاشگری و پژوهش‌های مربوط به تأثیر مثبت بر توانایی‌های راهبردی شناختی) را با هم مقایسه کرد نتایج نشان داد اندازه اثر ترکیب یافته برای تأثیر بر خشونت $I^+ = 0/14$ و اندازه اثر ترکیب یافته برای راهبردهای شناختی $I^+ = 0/36$ است. فرگوسن، (۲۰۰۷) استدلال می‌کند که مقدار سوگیری در پژوهش‌های مربوط به تأثیر بر خشونت بیشتر از پژوهش‌های مربوط به تأثیر بر راهبردهای شناختی است. در پژوهش حاضر هم اگر متوسط ۳ اندازه اثر بدست آمده $I^+ = 0/28$ را به عنوان مفهوم کلی تر توانایی شناختی در نظر بگیریم می‌بینیم از اندازه اثرهای گزارش شده در مورد تأثیر منفی بازی‌های رایانه‌ای خشن بر انواع پرخاشگری بیشتر است. اندرسون و بوشمن^۸، (۲۰۰۱)؛ شری^۹، (۲۰۰۱)؛

۱. Ferguson

۲. Vogel

۳. Vogel

۴. Cannon- Bowels

۵. Bowers

۶. Muse

۷. Anderson

۸. Anderson & Bushman

۹. Sherry

(۲۰۰۱)؛ فرگوسن، (۲۰۰۷) در پژوهش‌های فراتحلیل خود تاثیر بازی‌های رایانه‌ای خشن را بر انواع پر خاشگری بررسی کردند گرچه اندازه اثر بدست آمده در این پژوهش‌ها نگران کننده است اما در هیچکدام از آنها میزان اندازه اثر بدست آمده به اندازه اثر تاثیر مثبت بازی‌ها رایانه‌ای حتی خشن بر توانایی‌های شناختی گزارش شده در پژوهش‌های مشابه نیست. این نتایج در مقام مقایسه بدین معنی است که پرداختن به بازی‌های رایانه‌ای که انجام آنها در بسیاری از مواقع توسط کودکان و نوجوانان اجتناب ناپذیر است اگر به دقت مدیریت شود نه تنها آثار منفی آن کاهش یافته بلکه می‌تواند تاثیر مثبتی بر بعضی توانایی‌های شناختی فرد گذاشته تا جایی که قرار دادن این بازی‌ها را در ردیف فعالیت‌های ورزشی که توانایی‌هایی ذهنی را تقویت می‌کنند، ممکن می‌سازد. ورزش‌هایی مثل شطرنج، پازل‌ها و از این قبیل.

می‌توان گفت بازی‌های رایانه‌ای سرعت پردازش اطلاعات را افزایش می‌دهد. پژوهش‌هایی در دست است که نشان می‌دهد زمان واکنش با سرعت در زمان بازیابی، افزایش قدرت حافظه دیداری و بهبود توجه انتخابی همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد بوت و همکاران، (۲۰۰۸)، دی و همکاران، (۲۰۰۹). از بعد شناختی تحقیقات دیگر نشان می‌دهد تمرین مهارت‌های فضایی و تکالیف دیداری عامل مهمی در رشد این توانایی‌ها هستند (پورمحسنی، وفایی و آزاد فلاح، ۱۳۸۳). در تکالیفی مثل چرخش ذهنی تصاویر و تجسم فضایی، افراد تصاویر را به قسمت‌های کوچکتر تقسیم می‌کنند و یا تنها ویژگی‌های متمایز کننده شکل را بازنمایی می‌کنند. به عبارت دیگر افراد برای اینکه تصمیم بگیرند چه جنبه‌ای از تصویر را در حافظه کوتاه مدت دیداری ذخیره کنند از بازنمایی گزاره‌ای استفاده می‌کنند که این عملیات با تمرین روی مجموعه‌ای از تصاویر بهتر انجام می‌شود. پژوهش‌هایی روی تاثیر تصاویر تلفیق شده با صدا و سرعت ظهور و ناپدید شدن متغیر (آنگونه که در اکثر بازی‌های رایانه‌ای وجود دارد) روی مدت زمان ردیابی تصویر و اندوزش آنها در حافظه نشان می‌دهد با افزایش زمان پرداختن به این تکالیف زمان ردیابی و میزان اندوزش افزایش می‌یابد (چرنی، ۲۰۰۸).

روان‌شناسان تحولی در مورد تفاوت توانایی‌های شناختی بین فرهنگ‌ها این فرض را مطرح کرده‌اند که رفتارهای رایج در جوامع و فرهنگ‌های مختلف باعث رشد بیشتر بعضی توانایی‌های شناختی ویژه در افراد می‌شود. برای مثال برای تفاوت‌های جنسیتی در توانایی‌های شناختی مثل حافظه دیداری، توانایی‌های کلامی، تجسم فضایی و توانایی در ریاضیات در سراسر جهان الگوهای کلی شناخته شده است. اما این توانایی‌ها در فرهنگ‌های مختلف متفاوت است (پور محسنی و همکاران، ۱۳۸۳). در برخی از کشورهای آسیایی (در مقایسه با کشورهای غربی) زنان بیشتر از مردان ریاضیدان می‌شوند (پور محسنی و همکاران، ۱۳۸۳). این اطلاعات به این معنی است که فرهنگ به عنوان عاملی که فرد را در معرض تکالیف شناختی متفاوت قرار می‌دهد یک عامل مهم در رشد شناختی است. در چارچوب دیدگاه انگیزشی، نظریه انگیزش درونی کنجکاوی و بازی را دو ویژگی مهم رفتار کودکان و نوجوانان می‌داند که در فرایند رشد شناختی موثرند. بیشتر بازی‌های رایانه‌ای بازیکن را در یک چرخه جست و جوی چالش‌های مطلوب، غلبه بر آنها، احساس کفایت و در آخر تجربه موفقیت قرار می‌دهد که سبب تلاش بیشتر بازیکن در کسب مهارت و افزایش توانایی‌های مربوط به تکلیف می‌گردد (ستروبیچ^۱، فرنچ^۲، شابر^۳، ۲۰۱۲).

زمان واکنش از دو بخش زمان پیش حرکت و زمان حرکتی تشکیل شده است و این دو بخش از یکدیگر مستقل‌اند (دلبری و همکاران، ۱۳۸۸). در زمان پیش حرکت، پردازش ادراکی و شناختی محرک دریافتی انجام می‌گیرد و در زمان حرکتی برون‌داد حرکتی پاسخ آغاز می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد تغییرات در زمان واکنش حاصل افزایش پیچیدگی پاسخ است و به افزایش در زمان پیش حرکت منجر می‌شود. بنابراین احتمالاً کاهش زمان واکنش در اثر بازی‌های رایانه‌ای به دلیل کاهش زمان پیش حرکت یا افزایش سرعت پردازش ادراکی شناختی باشد. از طرف دیگر پژوهش‌هایی در چارچوب مهارت‌های حرکتی انجام شده که

۱. Strobach

۲. Frensch

۳. Schubert

نشان می‌دهد زمان حرکتی، از زمان پیش حرکت بیشتر از تمرین و یادگیری تاثیر می‌پذیرد و احتمال دارد کاهش زمان واکنش بیشتر ناشی از کاهش زمان حرکتی باشد تا سرعت پردازش شناختی (دلبری و همکاران، ۱۳۸۸؛ دی و همکاران، ۲۰۰۹). برای مشخص شدن اینکه بهبود در زمان واکنش انتخابی ناشی از بهبود سرعت پردازش شناختی است یا کاهش زمان حرکتی پژوهش‌های بیشتری لازم است.

با مقایسه اندازه اثر بدست آمده در بین دو نوع پژوهش‌ها، تفاوت قابل ملاحظه‌ای دیده می‌شود که با آزمون این تفاوت مشخص شد پژوهش‌های غیر آزمایشی اندازه اثر بیشتری را نشان می‌دهند. مشابه این یافته‌ها در هیچ کدام از فرا تحلیل‌های انجام شده گزارش نشده است. علت این تفاوت می‌تواند طول دوره انجام بازی‌های توسط مشارکت کنندگان پژوهش‌ها باشد. از آنجا که در پژوهش‌های تجربی و آزمایشی مخصوصاً روش آزمایشی آزمایشگاهی، متغیر مستقل در دوره‌های زمانی ۴ تا ۸ هفته ارائه می‌شود احتمالاً این طول زمان نمی‌تواند تأثیر انجام بازی‌های رایانه‌ای را روی متغیرهای مورد مطالعه‌ی این پژوهش به میزان چشمگیری نشان دهد. دلیل دیگر این تفاوت احتمالاً عدم کنترل کافیدر پژوهش‌های غیر آزمایشی است که نتایج را به سوگیری می‌کشاند فرگوسن، (۲۰۰۷). از طرف دیگر این نتایج دور از انتظار نیست چون توانایی‌های شناختی و سازه‌هایی چون تجسم فضایی، و فراخنای حافظه کوتاه مدت کمتر تحت تأثیر دوره‌های کوتاه مدت آموزش و تمرین قرار می‌گیرد (بوت و همکاران، ۲۰۰۸). برای بررسی دقیق‌تر این تفاوت‌ها فرگوسن، (۲۰۰۷) و والاندرو و همکاران، (۲۰۱۱) پیشنهاد می‌دهند با پژوهش‌های طولی علت این تفاوت‌ها روشن شود. از آنجا که پژوهش‌های آزمایشی اعتبار درونی بالا و پژوهش‌های غیر آزمایشی اعتبار بیرونی بهتری دارند فرگوسن، (۲۰۰۷) انجام تحقیقات طولی می‌تواند برای روشن شدن میزان معتبر تری از رابطه مفید باشد.

پژوهش حاضر همچنین نشان داد هرچه طول دوره‌ای که مشارکت کنندگان به انجام بازی‌های راهبردی می‌پردازند بیشتر باشد و همچنین انجام روزانه و هفتگی بازی‌ها بیشتر باشد اندازه اثرهای بدست آمده به میزان چشمگیری افزایش می‌یابد. این نتایج به این معنی است که

هرچه طول دوره انجام بازی‌های رایانه‌ای بیشتر بوده میزان تأثیر آنها بر راهبردهای شناختی بیشتر است. این یافته‌ها با نتایج گزارش شده توسط گرین و باویلیر، (۲۰۱۰) هم مطابقت دارد آنان در پژوهش فراتحلیل خود دریافتند طرح‌ها و راهبردهای اعمال شده در بازی‌های رایانه‌ای راهبردی و بازی‌های رایانه‌ای ویژه‌ی آموزشی بر انواع یادگیری‌های حوزه شناختی، عاطفی و روانی - حرکتی تأثیر مثبت دارد. این یافته‌ها برای تغییر نوع نگاه به بازی‌های رایانه‌ای عموماً و بازی‌های رایانه‌ای راهبردی خصوصاً بالقوه مفید است. چون تاکنون به این بازی‌ها به عنوان وسیله‌ای صرفاً برای سرگرمی و گذران اوقات فراغت نگاه می‌شده است. از نتایج اینگونه پژوهش‌ها برای طراحی، ساخت و تولید بازی‌هایی با اهداف ویژه شناختی، آموزشی و درمانی می‌توان استفاده کرد. نتایج این پژوهش برای سازندگان بازی‌های رایانه‌ای که به دنبال افزایش آثار مثبت و کاهش آثار منفی این گونه بازی‌ها هستند می‌تواند کمک‌کننده باشد. بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای به عنوان متولی این حوزه، از اینگونه پژوهش‌ها می‌تواند در ساخت بازی‌هایی بومی که دربردارنده ویژگی‌های فرهنگی، اهداف مختلف آموزشی، فرهنگی و حتی ورزشی باشد استفاده نماید. در پایان اگر اینگونه بازی‌ها چنین اثر نیرومندی بر زمان واکنش، سرعت پردازش و تجسم فضایی داشته باشند که به نظر می‌رسد اینگونه است می‌توان از این بازی‌ها برای مقاصد ویژه ورزشی و حرفه‌ای استفاده کرد. حتی بازی‌هایی به طور ویژه ساخته شود که به آموزش و یادگیری دروسی مثل ریاضیات و هندسه در فرایند یادگیری - یاددهی کمک کند.

منابع فارسی

پور محسنی، فرشته. وفایی، مریم. آزاد فلاح، پرویز. (۱۳۸۳). تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر توانایی چرخش ذهنی نوجوانان. *مجله تازه‌های علوم شناختی*. سال ششم، شماره ۳ و ۴ صص ۷۵ تا ۸۳.

دلاور، علی. (۱۳۸۱). مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی. تهران: انتشارات رشد.

دلبری، مسعود. محمد زاده، حسن. دلبری، محمد. (۱۳۸۸). تاثیر بازی‌های رایانه‌ای بر بهره هوشی، زمان و کنش و حرکت نوجوانان. مجله رشد و یادگیری حرکتی- ورزشی. شماره ۴۲، صص ۱۳۵ تا ۱۴۲.

عبدی، حسن. کسائی، امیر. کیانزاده، اصغر. طیبی ثانی، سید مصطفی. فهیمی‌نژاد، علی. (۱۳۸۹). مقایسه زمان واکنش ساده و انتخابی ورزشکاران دختر و پسر. مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار. دوره ۱۷، شماره ۴، صص ۲۹۰ تا ۲۹۶.

کرمی نوری، رضا. (۱۳۸۶). روان شناسی حافظه و یادگیری با رویکرد شناختی. تهران: انتشارات سمت.

هویت، دنیس. کرامر، دانکن. (۱۳۸۸). روش‌های آماری در روان‌شناسی و سایر علوم رفتاری. مترجمان حسن پاشا شریفی، جعفر نجفی زند. مالک میرهاشمی، داود معنوی پور. نسترن شریفی. تهران: انتشارات سخن. تاریخ انتشار به زبان اصلی (۲۰۰۸).

منابع انگلیسی

- Anderson.C.A, Bushman.B.J, (۲۰۰۱).Effectsof violent video games on aggressive behavior. Aggressive cognition, Aggressive affect, Physiological arousal, psychological science, vol,۱۲, No۵,۳۵۳-۳۶۱.
- Anderson. C.A, (۲۰۰۴) An update on the effects of Playing violent video games, Journal of Adolescence , ۲۷, ۱۱۳-۱۲۲.
- Barlett.C.P, Vowels.C.L, Shanteav. J, Miller. T.(۲۰۰۸).the effect of violent and non-violent computer games on cognitive peorormance, Computer in Human Behavior۲۵, ۹۶-۱۰۳.
- Bastian.B.Jettn.J, Radke.H.R.M.(۲۰۱۲). Cyber- dehumanization: violent video game play diminishes our humanity. Journal of Experimental social Psychology, ۴۸, ۴۸۶-۴۹۱.
- Boot.W.R, Kramer.A.F, Simons.D.J, FabianoM. Graeton.G.(۲۰۰۸), the effect of video games playing on attentions memory and executive control, Acta psychological, ۱۲۹, ۳۸۷-۳۹۳.

- Cherny.I.D.,(۲۰۰۸).Mom let me play more computer games : they improve my mental rotation skills, published online : ۱۳ July ۲۰۰۸. www. Springer.com. sexroles.۰۹.۷۷۶-۷۸۲.
- Castel- A.D, Pratt.J, Drummond.E.,(۲۰۰۵).the effect of action video game experience on the time course of in hibition of return and the efficiency of visual search, Acta psychological. ۱۱۹. ۲۱۷- ۲۲۳.
- Chisholm. J.D.(۲۰۱۰).reducedattentionalcapture in action video game players, journal attention, perception & psychophysics, ۷۲ (۳), ۶۶۷- ۶۷۱.
- Colzato.L.S, Wery.P. m, Wildenberg.V.,(۲۰۱۲).action video gaming and cognitive control playing first person shooter games is zasociated with improvement in working memory but not action inhibition. Psychological research, DoI, ۱۰.۱۰۰۷/ soo ۴۲۶-۰۱۲-۰۴۱۵-۲.
- Donohue.S.E, Jemes. B, Eslick. A.N, Mitroff. S. R. (۲۰۱۲).cognitive pitfall, videogame players are not immuneto dual- task costs. Atten percept psychophys, DoI ۱۰, ۳۷۸/s ۱۳۴۱۴-۰۱۲-۰۳۲۳- y.
- Dye. M. W. G, Green. C. S, BaVelier.(۲۰۰۹). increasing speed of processing with action video games, psychological sciece, ۱۸, ۳۲۱- ۳۲۸.
- Dye, m.w.G, Green.C.S, Bavelier.(۲۰۱۰).the attention skills in action video game players, neuropsychological, ۷, ۱۷۸- ۱۸۹.
- Fairlie. Robert. W.(۲۰۰۸). the effects of home computers on educational out comes. American economic journal, VOI, ۰۹, NO. ۱۱, ۳۲۸- ۳۳۴.
- Fairlie. Robert. W.(۲۰۱۱). the effect of home computers on educational out comes: evidence from a field experiment with school children. Economics of education review, ۲۹, ۵۵- ۷۲.
- Ferguson. C.J.,(۲۰۰۷). evidence for publication bais in video game violent effect literature. A meta analytic review, journal Aggression and violent behavior, ۱۲, ۴۷۰- ۴۸۲.
- Gilkrist.G.(۲۰۱۱). the impact of video games on manual dexterity, journal of adolescence, ۳۹, ۱۱-۲۸.
- Green.C.S ,Bavelier.D. (۲۰۱۲).learningattentional control, and action video games, current biologyvol, ۲۲, ۱۹۷- ۲۰۶.
- Green.C.S, Bavelier.D.(۲۰۰۶). Enumeration versus multiple object tracking : the case of action video game players. Journal of Cognition, ۱۰۱, ۲۱۷- ۲۴۵.
- Green.C.S ,Bavelier.D.(۲۰۱۰) Perceptual learning during action video game playing. Topics Cognitive Science, ۲, ۲۰۲-۲۱۶.
- Hashemnejhad. F, Setareh. F.,(۲۰۱۱). investigating effects of computer games with educational features on student's educational progress, international journal of advanced scientific and techceal research VOL.۲. December. ۲۰۱۱, ۵۱۰ – ۵۱۸.
- Lewis. J. m, Trinh.P, kirsh.D.(۲۰۱۱). A corpus analysis of strategy video game play in starcraft brood war. Atten percept psychplay DoI, ۱۰, ۳۷۵ is, ۳۷۳-۳۸۴.
- Meyler.A, Keller. T. A, Cherkassky. V. L, Gabrieli. J. D. E, Just. M. A.(۲۰۰۸). modify the brain activation of poor readers during sentence comprehension with extended



- remedial instruction: a longitudinal study of neuroplasticity, *neuropsychologica*, ۴۶, ۲۵۸۰ - ۲۵۹۲.
- Matthews. Alexander.(۲۰۰۸). the physical, mental and social impact of computer games, <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/>, April ۲۰۰۸.
- Spence.I, Feng.J.(۲۰۱۰). video games and spatial cognition, *review of General psychology* ۲۰۱۰, VOI, ۱۴, NO, ۲, ۹۲-۱۰۴.
- Shanahan- Braun. T. A.(۲۰۰۹). computer use with preschool children: childhood education, ۱۱۲, PP. ۳۳۹-۳۴۳.
- Sherry. J.L, (۲۰۰۱)The effect of Violent Video games on aggression A meta – analysis, *Human communication Research*, Vol, ۲۷, No.۳, ۴۰۹-۴۳۱.
- Strobach. T, Frensch.P, Schubert, T.(۲۰۱۲). video game practice optimizes executive control skills in dual- task and task switching situation, *Acta psychological*, ۱۴۰, ۱۳-۲۴.
- Tüzün. H, YilmaZ- SoyluM, Karakus. T.I, Kizikaya.G.(۲۰۰۸). the effect on computer games on primary school students achievement and motivation in geography learning, *computer & education*, ۵۲, ۶۸-۷۷.
- Taylor. L. M, Mddison. P, Fuefil, Jonathan. L. A.(۲۰۱۲). archive of physical medicine and rehabilitation. Available on line, ۱۷, april, ۲۰۱۲.
- Uchida. S, Kawashima. R.,(۲۰۰۸). Reading and solving arithmetic problems improves cognitive functions of normul aged people: a randomized controlled study. *AGE* (۲۰۰۸) ۳۰: ۲۱-۲۹.
- Vogel. J, Vogel. D.S, Connon- Bowels. J, Bowers. C. A, Muse. K, Wright. M.(۲۰۰۶). computer gaming and interactive simulations for learning: a meta analysis, *journal of educational computing research* VOL, ۳۴, NO, ۳, ۲۲۹-۲۴۳.
- Wallander. B. H, Green. C.S, Bavelier.D.(۲۰۱۰).stretching the limits of visual attention the case of action video games, *WIRES cognitive science*. (۲۰۱۰). DoI. ۱۰, ۱۰۰۲. ۱۱۶.