

Research Article

Effect of Expected Efficacy and Reward value in Exerting Cognitive Control

Mostafa Toobaie¹, Mohammadreza Taghavi^{2*} & Laura Jobson³

1. Ph.D. in Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Fars, Iran.

2. Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Fars, Iran.
Email: m.taghavi@shirazu.ac.ir

3. Associate Professor, School of Psychological Sciences, Faculty of Medicine, Nursing and Health Sciences, Monash University, Clayton, Australia.

Abstract

Aim: This study investigated the role of efficacy and reward value, as described in the Expected Value of Control (EVC) model, in predicting cognitive control in a healthy Iranian sample.

Method: A within-subject quasi-experimental design was used. Thirty-one participants were selected via convenience sampling and screened using SCID-V-RV, Ishihara color test, and GHQ-12. Participants completed a Color-Word Stroop task with reward and efficacy cues.

Results: ANOVA showed significant main effects of efficacy and reward, and an interaction effect for reaction time. A significant efficacy effect was found for accuracy, but other effects for accuracy were not significant.

Conclusion: Efficacy and reward value enhance cognitive control individually and jointly. These results are discussed in light of prior research and theoretical models.

Key words: Expected value of control, Motivation, Reward, Efficacy, Cognitive Control

Citation: Toobaie, M., Taghavi, M., & Jobson, L. (2025). Effect of Expected Efficacy and Reward value in Exerting Cognitive Control. *Appl. Psychol* 19 (2):194-216.

اثر انتظار کارآمدی و ارزش پاداش بر اعمال کنترل شناختی

مصطفی طوبائی^۱، محمدرضا تقوی^{۲*} و لارا جابسون^۳

۱. دکترای روان‌شناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شیراز، ایران.

۲. استاد، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شیراز، ایران. ایمیل: m.taghavi@shirazu.ac.ir

۳. دانشیار، گروه علوم روان‌شناختی، دانشکده علوم پزشکی، پرستاری و سلامت، دانشگاه موناخ، کلن، استرالیا.

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی نقش مؤلفه‌های انگیزشی (انتظار کارآمدی و ارزش پاداش) و پیش‌بینی‌های رفتاری مدل ارزش مورد انتظار کنترل (EVC) در جمعیت بهنجار ایرانی بود.

روش: روش پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با طرح درون گروهی بود. گروه نمونه (۳۱ نفر) به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان در مصاحبه بالینی ساختاریافته SCID-5-RV شرکت کردند و پرسش‌نامه‌های سلامت عمومی ۱۲ گویه‌ای (GHQ-12) و آزمون کوررنکی ایشی‌هارا را تکمیل کردند. همچنین، آزمایش رایانهای رنگ-واژه استروپ همراه با نشانه‌های پاداش را اجرا کردند.

یافته‌ها: نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که اثرات اصلی و مستقیم کارآمدی و پاداش و همچنین اثر تعاملی کارآمدی × پاداش برای زمان واکنش در آزمایش رنگ-واژه استروپ با اندازه اثر بالا معنادار بود. همچنین یافته‌ها نشان داد که اثر مستقیم کارآمدی برای درصد پاسخ‌های صحیح در آزمایش رنگ-واژه استروپ با اندازه‌های اثر بالا معنادار بود. اما اثر اصلی پاداش و اثر تعاملی کارآمدی × پاداش برای درصد پاسخ‌های صحیح معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌دهد که کارآمدی و میزان پاداش به‌طور مجزا و مشترک می‌تواند تخصیص کنترل شناختی را ارتقاء دهد. این یافته‌ها در پرتو محدودیت‌ها، پژوهش‌های پیشین و نظریه‌ها مورد بحث قرار گرفته است.

کلید واژه‌ها: ارزش مورد انتظار کنترل، انگیزش، پاداش، کارآمدی، کنترل شناختی

مقدمه

کنترل شناختی برای رفتار انگیزه‌مند و معطوف به هدف ضروری است. کنترل شناختی به مجموعه‌ای از مکانیزم‌هایی اشاره دارد که به ما اجازه می‌دهد افکار و رفتارهای مان را در راستای اهداف خود سازماندهی و اجرا کنیم (بادر، ۲۰۲۵؛ باتونیک و کهن، ۲۰۱۴؛ فریدمن و میاک، ۲۰۱۷؛ شناو و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین کاستی‌های کنترل شناختی که در طیف وسیعی از اختلالات روانپزشکی و نورولوژیکی دیده می‌شود با فقدان رفتارهای سازگارانه و هدفمند همراه است (بادر، ۲۰۲۵) و مداخلاتی مانند تحریک الکتریکی مغز می‌تواند کنترل شناختی را بهبود بخشد (نوذری و همکاران، ۱۳۹۸). براساس مدل سه‌گانه، توانش‌های کنترل شناختی شامل بازداری، تغییر توجه و به‌روزرسانی حافظه کاری می‌شود (میاک و همکاران، ۲۰۰۰؛ میاک و همکاران، ۲۰۱۲).

برای راه‌اندازی رفتار انگیزه‌مند معطوف به هدف دو نوع بازنمایی ضروری است: (۱) هماهنگی عمل-پیامد (۲) ارزش پیامدهای احتمالی. از این بازنمایی‌ها تحت عنوان کنترل‌پذیری پیامد (تخمین فرد از توانایی کنترل پیامد در محیط) و ارزش پیامد (تقویت مورد انتظار-پاداش و یا تنبیه کلی- برای رسیدن به پیامد) یاد می‌شود (بلینو ادوهرتی، ۲۰۱۰؛ دیکنسون، ۱۹۸۵؛ وود و راگر، ۲۰۱۶). مفهوم سومی که در مطالعه انگیزشی نقش محوری دارد، تلاش است. تلاش منعکس‌کننده‌ی تشدید فعالیت فیزیکی یا روانی مورد نیاز برای دستیابی به هدف است (اینزلیکت و همکاران، ۲۰۱۸). این افزایش فعالیت با هزینه همراه است. به همین جهت از تلاش مورد نیاز برای دستیابی به هدف به عنوان هزینه تلاش یاد می‌شود (گراهک و همکاران، ۲۰۱۹). رفتار هدفمند انگیزه‌مند با ادغام این سه مؤلفه پدید می‌آید. کنترل‌پذیری، ارزش و تلاش برای یک پیامد مطلوب، وابسته به یادگیری‌های قبلی است که در بافت یادگیری‌های حیوانی و انسانی، هم در سطح رفتاری و هم در سطح عصبی به‌طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (برای مرور نگاه کنید به: داو و ادوهرتی، ۲۰۱۴؛ گراهک و همکاران، ۲۰۱۹).

بازنمایی‌های ارزش پیامد و یا کنترل‌پذیری پیامد در بسیاری از مدل‌های نظری و رایانشی موجود (برای مرور نگاه کنید به: باتونیک و کوهن، ۲۰۱۴؛ وورگوتس، ۲۰۱۷) که مؤلفه‌های لازم برای تصمیم‌گیری بهینه در مورد تخصیص کنترل را مشخص می‌کنند، گنجانده شده است (بروان و الکساندر، ۲۰۱۷؛ هالروید و مک کلور، ۲۰۱۵؛ شناو و همکاران، ۲۰۱۳؛ وورگوتس و همکاران، ۲۰۱۵). بسیاری از این مدل‌ها فرض می‌کنند که یادگیری در شکل‌گیری این بازنمایی‌ها ضروری است و بر اهمیت یادگیری برای کنترل شناختی تأکید می‌کنند (آبراهمز و همکاران، ۲۰۱۶؛

باندري و همکاران، ۲۰۱۷). نظريه ارزش مورد انتظار کنترل (EVC^۱)، یک تبیین هنجاری و مکانیزمی از تخصیص کنترل شناختی به عنوان نتیجه فرایند تصمیم‌گیری فراهم می‌آورد که براساس آن منافع بالقوه‌ی تخصیص کنترل در برابر هزینه‌های آن بررسی می‌شود (شناو و همکاران، ۲۰۱۳). مکانیزم عبارت است از ساختاری که با مؤلفه‌هایش، سازماندهی‌هایش و تعاملات آن‌ها تعریف می‌شود و یک پدیده را ایجاد می‌کند (بکتل و آبراهامسن، ۲۰۰۵؛ مکامر و همکاران، ۲۰۰۰). این نظریه پیشنهاد می‌دهد که سیگنال‌های کنترل به شیوه‌ای انتخاب می‌شود که ارزش مورد انتظار کنترل در هر لحظه را به حداکثر می‌رساند (شناو و همکاران، ۲۰۱۳).

ارزش مورد انتظار کنترل (EVC) برای یک سیگنال کنترل مشخص در یک حالت مشخص توسط سه مؤلفه کارآمدی، ارزش و هزینه تعیین می‌شود. کارآمدی عبارت است از احتمال این که پیامدی خاص رخ دهد. ارزش به هر کدام از پیامدهای محتمل نسبت داده می‌شود و ارزش هر پیامد براساس پاداش یا تنبیه‌های احتمالی مرتبط با پیامد منعکس می‌شود. پاداش‌ها می‌تواند درونی (انگیزه‌ای که تکلیف را به خوبی انجام دهد) یا بیرونی (پاداش‌های پولی برای عملکرد خوب) باشد. هزینه نیز به عنوان هزینه مورد انتظار مربوط با شدت مشخص تخصیص کنترل تعریف می‌شود. هرچه شدت یک سیگنال برای تخصیص کنترل، قوی‌تر شود هزینه تخصیص کنترل نیز افزایش می‌یابد. از آنجا که کنترل شناختی یک تلاش ذهنی است معمولاً با هزینه همراه است بنابراین اعمال کنترل شناختی مستلزم شکلی از پاداش است (فرورم و همکاران، ۲۰۲۱). برای مثال یک دانش آموز در امتحانی که نتیجه آن منجر به پاداش بهتری می‌شود (مثلاً: کسب نیمی از کل نمره درس یا قبولی در کنکور) نسبت به آزمونی که نتیجه آن پاداش کمی در بردارد، بیشتر تلاش می‌کند. اما میزان پاداش به تنهایی برای درس خواندن کافی نیست. اگر حتی میزان پاداش زیاد باشد ولی فکر کند که تلاش او منجر به کسب نمره نمی‌شود (کارآمدی پایین) احتمالاً تلاش کمتری انجام می‌دهد. پژوهش‌های مختلفی به بررسی تجربه اثرات مجزا و متعامل این مؤلفه‌ها پرداخته‌اند. فرورم و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که نشانه‌های پاداش و کارآمدی می‌تواند به‌طور مجزا و متعامل کنترل شناختی را بهبود می‌بخشد. همچنین لنگ و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که پاداش برای پاسخ‌های درست می‌تواند تلاش ذهنی برای پاسخ صحیح دادن را افزایش دهد در حالی که تنبیه برای پاسخ غلط، منجر به اجتناب از پاسخ دادن می‌شود. همچنین یی و همکاران (۲۰۲۲) در یک مطالعه مروری نشان دادند که مشوق‌های مثبت و منفی باهم می‌تواند میزان انگیزه برای تلاش را در تعیین کند. برای مثال انگیزه دریافت حقوق

1. Expected Value of Control (EVC)

خوب به همراه ترس یا اجتناب از اخراج شدن باعث می شود کارمند تلاش بیشتری را جهت عملکرد بهینه اختصاص دهد. به طور خلاصه، ارزش مورد انتظار برای کنترل توسط احتمال یک پیامد (کارآمدی)، ارزش آن پیامد و هزینه مرتبط با تخصیص کنترل شناختی تعیین می شود (شناو و همکاران، ۲۰۲۱).

با این وجود، برخی از مطالعات نشان داده اند که تفاوت های فرهنگی می تواند بر مبانی عصبی کنترل شناختی تاثیرگذار باشد. برای مثال پورنپاتانانگول و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که فعالیت عصبی در شکنج پیشانی قدامی چپ به هنگام اجرای تکلیف کنترل شناختی در گروه فرهنگی ژاپنی های بومی نسبت به گروه های ژاپنی-آمریکایی و هند و اروپا قوی تر است. همچنین بنظر می رسد تفاوت های فرهنگی می تواند بر انگیزش گروه های اجتماعی تاثیرگذار باشد. برخی از فرهنگ ها بر خود بودن و انگیزش های درونی تاکید می کنند در حالی که برخی دیگر بر نظر جمع و انگیزش های بیرونی تاکید بیشتری دارند (کهن و کیتایاما، ۲۰۱۹). عمده مطالعات در حوزه انگیزش و کنترل شناختی به خصوص بررسی پیش بینی های رفتاری نظریه ارزش مورد انتظار کنترل در فرهنگ های غربی صورت پذیرفته است. از طرفی تفاوت های فرهنگی و اجتماعی ایران می تواند بر فرآیندهای انگیزشی و تصمیم گیری تاثیرگذار باشد و هنوز این مدل در جمعیت ایرانی مورد بررسی تجربی قرار نگرفته است.

پژوهش های متعددی نشان داده اند که میزان پاداش می تواند کنترل شناختی را بر محرک های خنثی و هیجانی در جمعیت بهنجار بهبود بخشد (پارو و همکاران، ۲۰۱۸؛ پادمالا و همکاران، ۲۰۱۷، پادمالا و همکاران، ۲۰۱۹). اما کمتر به بررسی نقش متغیر کارآمدی به تنهایی و در تعامل با میزان پاداش بر بهبود کنترل شناختی پرداخته شده است. بنابراین هرچند بررسی تجربی این مدل در جمعیت بهنجار (فرومر و همکاران، ۲۰۲۱؛ لنگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ریتز و همکاران، ۲۰۲۲؛ یی و همکاران، ۲۰۲۲) و بالینی افسرده (طوبائی و همکاران، ۲۰۲۳) نشان داده که نشانه های مرتبط با پاداش و کارآمدی می توانند عملکرد شناختی را افزایش دهند، اما این بررسی محدود بوده و جهت اطمینان از اعتبار مدل نیاز هست که مطالعات متعدد آن را تایید کند. از طرفی تا آنجا که بررسی کردیم این مدل هنوز در جمعیت بهنجار ایرانی نیز مورد ارزیابی تجربی قرار نگرفته است. از این رو هدف پژوهش حاضر بررسی تجربی مدل EVC در نمونه بهنجار ایرانی می باشد. بنابراین، فرضیه پژوهش حاضر این است که مؤلفه های انگیزشی انتظار کارآمدی و میزان پاداش اعمال کنترل شناختی را افزایش می دهد.

روش

طرح پژوهش و شرکت کنندگان

روش پژوهشی مطالعه حاضر از نوع شبه آزمایشی بود و از طرح درون گروهی استفاده گردید. شرکت کنندگان فرم رضایت آگاهانه را امضا کردند و تاییدیه اخلاقی از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز دریافت گردید (IR.SUMS.REC.1400.815). محاسبه حجم نمونه و تحلیل قدرت آماری که قبل از جمع آوری داده ها، بوسیله نرم افزار G-Power انجام گرفت حجم نمونه ۲۶ نفری برای دستیابی به توان آزمون ۹۵٪ با اندازه اثر $d=0.30$ در سطح خطای $\alpha=0.05$ را برای آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر پیشنهاد داد.

نمونه افراد بهنجار به روش نمونه گیری در دسترس از طریق شبکه های فضای مجازی از جمعیت عمومی در شهر شیراز انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: ۱) شرکت کنندگان در حال حاضر و در ۶ ماه گذشته به اختلالات روانی مبتلا نباشند (مبتنی بر مصاحبه بالینی ساختار یافته بر اساس DSM-5)؛ ۲) داروهای روانپزشکی مصرف نکنند و ۳) براساس آزمون کوررنکی ایشی هارا از بینایی سالم برخوردار باشند. همچنین اطلاعات جمعیت شناختی آن ها براساس پرسشنامه جمعیت شناختی و سلامت عمومی آن ها توسط پرسشنامه GHQ مورد بررسی قرار گرفت. گروه نمونه دربرگیرنده ۳۱ نفر بود (میانگین سنی: ۳۰/۶۸، انحراف استاندارد = ۶/۸۴؛ ۹ مرد و ۲۲ زن).

ابزار پژوهش

۱- پرسشنامه جمعیت شناختی و تاریخچه بالینی

این پرسشنامه شامل اطلاعات جمعیت شناختی مراجع از قبیل سن، تحصیلات و جنس و همچنین، اطلاعات بالینی از قبیل تاریخچه بیماری های جسمی و روان پزشکی بود. پرسشنامه حاضر محقق ساخته بود.

۲- مصاحبه بالینی ساختار یافته برای اختلالات روانی (SCID-5-RV) (DSM-V)^۱

مصاحبه بالینی ساختار یافته برای اختلالات (DSM-V) (SCID-5-RV) یکی از مصاحبه های بالینی پر کاربرد برای تشخیص وجود اختلالات روانی است (فرست و گیبون، ۲۰۱۵).

1- Structural Clinical Interview for DSM-5 Disorders-Research Version (SCID5RV)

همچنین، SCID-5-RV ویژگی‌های روان‌سنجی مناسبی در جامعه ایرانی دارد. توافق تشخیصی آزمون بازآزمون SCID-5-RV برای بسیاری از طبقات تشخیصی از متوسط تا خوب گزارش شده است. ضریب کاپا برای تشخیص فعلی SCID-5-RV، ۰/۵۲ و برای تشخیص طول عمر آن ۰/۵۵ بوده است. ارزش‌های خاص آن برای اکثر اختلالات روانی بالا بود (۰/۸۵) و ارزش‌های حساس آن نسبتاً پایین بود (محمدخانی و همکاران، ۲۰۲۰). در این پژوهش از این ابزار جهت اطمینان از عدم ابتلا به اختلال در شرکت‌کنندگان استفاده شد.

۳- پرسشنامه سلامت عمومی ۱۲ گویه ای (GHQ-12)^۱

این پرسشنامه در سال ۱۹۷۲ توسط گلدبرگ (۱۹۷۲) و به منظور شناسایی اختلالات روانی در مراکز و محیط‌های مختلف تدوین شده است. گویه‌های پرسشنامه به بررسی وضعیت فرد در چهار هفته گذشته می‌پردازد. این پرسشنامه فرم‌های ۶۰، ۳۰، ۲۸ و ۱۲ سؤال دارد. فرم ۱۲ سؤال در سایر کشورها کاربرد بسیار داشته است. یعقوبی و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی، ساخت دو عاملی سلامت روانی مثبت و نشانه‌های اختلال روانی را در ایران تأیید کردند. بررسی روایی سازه از طریق تعیین همبستگی بین خرده مقیاس‌ها با یکدیگر و کل پرسشنامه نشان داد تمام همبستگی‌ها در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. همچنین، ضریب همسانی درونی را ۰/۹۲ و ضریب اعتبار تصنیف و اسپیرمن - براون را هر دو ۰/۹۱ گزارش می‌کند (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۱). از این پرسشنامه برای اطمینان از وضعیت سلامت شرکت‌کنندگان استفاده گردید. در مطالعه حاضر، ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۹۳ بود.

۴- آزمایه رنگ واژه/استروپ^۲

این آزمایه در سال ۱۹۳۵ توسط رایدلی استروپ (۱۹۳۵) جهت ارزیابی کنش‌های اجرایی از قبیل بازداری شناختی تدوین گردید و شامل دسته‌ای از محرک‌های رنگی (اسامی رنگ‌ها یا محرک‌های بی‌معنی مثلاً دایره‌های رنگی) بود که به آزمودنی ارائه می‌شد و تکلیف آزمودنی این بود که خود محرک‌ها را نادیده بگیرد و در عوض رنگ آن‌ها را با صدای بلند بخواند (استروپ، ۱۹۳۵). به طور کلی فرض می‌شود که در انجام این تکلیف اعمال کنترل برای غلبه بر تداخل ناشی از گرایش خودکارتر به خواندن کلمه، ضروری است (پوزنر و اسنایدر، ۱۹۷۵؛ کوهن و همکاران، ۱۹۹۰؛ بوستمانته، ۲۰۲۱).

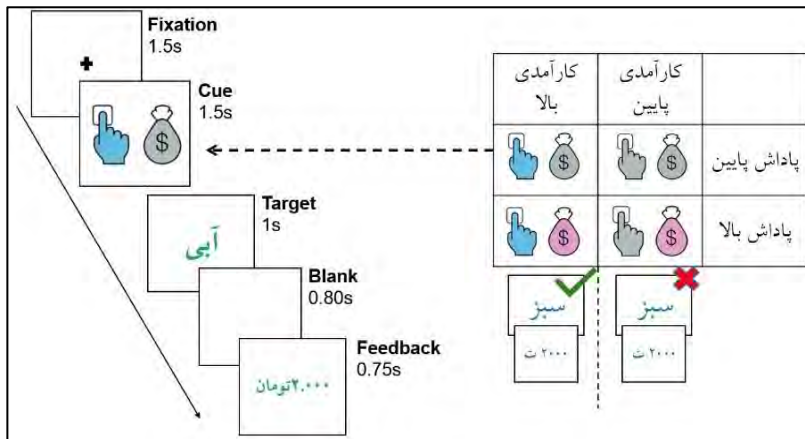
1. General Health Questionnaire-12 items (GHQ-12)

2. stroop color- word task

محققان بر این باورند که تکلیف رنگ کلمه، انعطاف‌پذیری ذهنی، تداخل و بازداری پاسخ را اندازه‌گیری می‌کند. میزان تداخل با کم کردن تعداد صحیح ناهمخوان از نمره صحیح همخوان به دست می‌آید. علیلو و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای ضریب پایایی ناشی از بازآزمایی آزمایه یاد شده را با فاصله دو هفته، ۰/۷۱ به‌دست آوردند. همچنین، آن‌ها روایی صوری آزمون را بر اساس نظر دو متخصص روان‌شناسی بالینی و یک متخصص عصب‌شناس واری و تأیید نمودند. در پژوهش حاضر بر اساس پارادایم استفاده شده در پژوهش فرومر (۲۰۲۱) قبل از ارائه محرک‌ها جهت سنجش تأثیر انتظار پاداش و کارآمدی پاداش در عملکرد شناختی از دو علامت که نشان‌دهنده میزان پاداش دریافتی در صورت ارائه پاسخ صحیح و کارآمدی پاسخ صحیح در به‌دست آوردن پاداش استفاده خواهد شد. بنابراین، آزمایه رنگ-واژه استروپ با استفاده از زبان برنامه‌نویسی جاوا بدین شیوه طراحی شد: در هرکوشش ابتدا نشانه‌های پاداش به مدت ۱۵۰۰ میلی‌ثانیه ارائه خواهند شد و به‌دنبال آن محرک هدف به مدت ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه ارائه خواهند شد. پس از پاسخ آزمودنی یک صفحه خالی به مدت ۸۰۰ میلی‌ثانیه ارائه می‌شود که به دنبال آن ۷۵۰ میلی‌ثانیه بازخورد نمایش داده خواهد شد. بازخورد نشان می‌دهد که آزمودنی در یک کوشش چه مقدار پاداش دریافت کرده است. فاصله ارائه بین دو کوشش ۸۰۰ میلی‌ثانیه بود (شکل ۱). محرک‌ها در مرکز یک صفحه نمایش ۱۲ اینچی در یک لپ‌تاپ مایکروسافت سرفیس پرو ۳، به فاصله ۶۰ سانتی‌متر از آزمودنی ارائه گردید.

ابتدا شرکت‌کنندگان سه بلوک تمرینی را اجرا می‌کردند: در بلوک تمرینی اول (شامل ۱۶ کوشش) یک دایره به رنگ‌های قرمز (۰، ۰، ۲۵۵)، زرد (۰، ۲۳۷، ۲۵۵)، سبز (۰، ۱۲۸، ۰) و آبی (۰، ۲۵۵، ۵) نمایش داده می‌شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱. نمای شماتیک هر کوشش در آزمون رنگ واژه استروپ همراه با پاداش

شرکت کنندگان با فشردن کلیدهای مربوط به هر رنگ روی صفحه کلید (کلیدهای F, D, J, K به ترتیب با برچسب‌های رنگی آبی، سبز، زرد و قرمز مشخص شده بودند) رابطه بین رنگ و کلید را آموختند. هدف این مرحله تنها تمرین و شناخت رنگ‌ها و جای کلیدها در صفحه کلید است. در بلوک تمرینی دوم (۲۰ کوشش) شرکت کنندگان رابطه بین نشانه‌های پاداش و سطوح مختلف کارآمدی و پاداش را یاد گرفتند و در نهایت بلوک تمرینی سوم (۳۲ کوشش) که مشابه با آزمون اصلی بود را تکمیل می‌کردند. در بلوک‌های همراه با مشوق مالی (بلوک تمرینی ۲) دستورالعمل زیر به آن‌ها ارائه می‌گردید:

در این قسمت نیز لازم است که کلید متناظر با هر دایره رنگی را فشار دهید. از این به بعد، شما این فرصت را دارید که بر اساس عملکردتان، می‌توانید پاداش مازاد دریافت نمایید. برای هر کوشش به شما گفته می‌شود که عملکرد شما چگونه می‌تواند بر پاداش شما اثر داشته باشد. پیش از نمایش هر دایره، یک تصویر مشاهده می‌کنید که ۲ مطلب را به شما می‌گوید: (۱) مقدار پاداشی که می‌توانید دریافت نمایید. (۲) این که عملکرد شما در دریافت پاداش مؤثر است یا خیر.



زمانی که یکی از دو تصویر فوق را مشاهده می‌کنید، در صورتی که به‌درستی و سریع پاسخ دهید، می‌توانید پاداش کم (۲۰۰۰ تومان) یا پاداش زیاد (۱۵۰۰۰ تومان) دریافت کنید. به عبارت دیگر دست آبی نشان می‌دهد که پاداش شما با سرعت و درستی پاسخ شما رابطه مستقیم دارد. کیسه خاکستری نشان‌دهنده پاداش کم و کیسه صورتی نشان‌دهنده پاداش زیاد است.



دو تصویر فوق نیز مشخص می‌کند که شما می‌توانید پاداش کم یا زیاد دریافت کنید، اما دست خاکستری نشان می‌دهد که پاداش شما هیچ ارتباطی با سرعت و دقت شما در عملکردتان ندارد. در عوض این پاداش‌ها به صورت تصادفی انتخاب می‌گردد. اگر شما در آن کوشش پاسخی ارائه دهید، شما این امکان را دارید که پاداش کم (۲۰۰۰ هزار تومان) یا پاداش زیاد (۱۵۰۰۰ تومان) دریافت نمایید. علی‌رغم این که پاداش‌ها به صورت تصادفی خواهند بود، در این کوشش‌ها هم به اندازه کوشش‌هایی که با دست آبی انجام می‌شود پاداش دریافت می‌کنید. دستورالعمل بلوک سوم عبارت بود از:

در این قسمت به شما کلماتی نمایش داده می‌شود. هر کلمه نام یکی از رنگ‌ها (آبی، سبز، زرد و قرمز) است. همچنین، هر یک از کلمات با یک رنگ خاص نمایش داده می‌شود. شما باید رنگ نمایش داده شده را انتخاب نمایید. به عنوان مثال برای کلمه زیر که با رنگ سبز نمایش داده شده است، شما باید کلید مربوط به رنگ سبز را فشار دهید، نه کلید مربوط به رنگ قرمز. نحوه تخصیص پاداش به صورت قبل خواهد بود». برای اطمینان از کافی بودن تمرین‌ها، پرسش زیر پس از هر بلوک تمرینی به شرکت‌کنندگان نمایش داده می‌شد: «آیا تمرین‌های این قسمت کافی بود؟ در صورتی که این تمرین‌ها کافی بوده کلید Y و در صورتی که نیاز به تمرین بیشتر دارید کلید N را فشار دهید.» پس از اتمام مرحله تمرین، با دستورالعمل زیر از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا تکلیف اصلی را انجام دهند: «آزمون اصلی مشابه آخرین تمرینی است که انجام داده‌اید، اما دیگر تمرین نیست. هر کوشش شما می‌تواند بر پاداش نهایی شما اثر داشته باشد. در انتهای جلسه ۱۰ کوشش بصورت تصادفی انتخاب شده و مجموع پاداشی که در این ۱۰ کوشش بدست آوردید به شما پرداخت خواهد شد. برای شروع یکی از دکمه‌ها را فشار دهید».

در مرحله اصلی (۱۰۴ کوشش) ۵۲ واژه رنگی همخوان و ۵۲ واژه رنگی ناهمخوان نمایش داده می‌شد. مجموعه ۱۰۴ کوشش به صورت تصادفی ارائه می‌شد. تکلیف آزمودنی این بود که صرف نظر از معنای کلمات، تنها به رنگ ظاهری آن پاسخ دهد. لازم به ذکر است که قبل از انجام مرحله اصلی تحقیق، آزمایش طراحی شده به طور آزمایشی بر روی گروهی از افراد اجرا شد و پس از رفع اشکالات، در مرحله اصلی به کار گرفته شد. در پژوهش حاضر، از این آزمایش جهت سنجش کنترل شناختی و پردازش پاداش استفاده شد.

روش اجرا

مطالعه در یک جلسه به مدت ۹۰ دقیقه صورت می‌گرفت. ابتدا پرسشنامه جمعیت شناختی، مصاحبه بالینی ساختار یافته (SCID-V-RV)، تست کوررنگی ایشی‌هارا و پرسشنامه سلامت عمومی اجرا می‌گردید. اگر شرکت‌کنندگان شرایط ورود به مطالعه را داشتند پس از یک استراحت ۵ دقیقه‌ای به اجرای آزمایش رنگ-واژه استروپ می‌پرداختند. در انتها ضمن تشکر از شرکت‌کنندگان و پاسخ به سؤالات احتمالی آنان، پاداشی که در آزمایش بدست آورده بودند، به آن‌ها تقدیم می‌گردید.

روش تحلیل آماری

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 27 صورت پذیرفت. برای تحلیل داده‌ها در مطالعه حاضر از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با طرح ۲ (دشواری تکلیف: همخوانی در برابر ناهمخوانی) 2×2 (کارآمدی: بالا و پایین) 2×2 (ارزش پاداش: بالا و پایین) برای بررسی تاثیر انتظار کارآمدی و ارزش پاداش بر تخصیص کنترل شناختی استفاده شد. بنابراین در این تحلیل، دشواری تکلیف، کارآمدی و پاداش به عنوان متغیر مستقل درون‌گروهی و میانگین زمان واکنش به پاسخ‌های صحیح و نرخ درستی پاسخ‌ها به عنوان متغیر وابسته وارد تحلیل شدند. اندازه‌های اثر بر اساس ضریب نسبی اتا (کوچک: $\eta^2 = 0.01$ ، متوسط: $\eta^2 = 0.06$ ، بزرگ: $\eta^2 = 0.14$) و d کوهن (کوچک: $d = 0.01$ ، متوسط: $d = 0.09$ ، بزرگ: $d = 0.25$) (کوهن، ۱۹۸۸) گزارش شده‌اند.

یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان

ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود میانگین سنی آنها حدود ۳۰ سال است و اکثریت گروه نمونه را زنان تشکیل می‌دهد.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان

متغیر	گروه نمونه (N=31)
سن، میانگین (انحراف استاندارد)	۳۰/۶۸ (۶/۴۸)
جنسیت، تعداد	
مرد	۹
زن	۲۲
تحصیلات، تعداد	
دیپلم	۰
لیسانس	۱۹
فوق لیسانس	۹
دکتری	۳
وضعیت تاهل، تعداد	
مجرد	۱۶
متاهل	۱۴
مطلقه	۱
وضعیت شغلی، تعداد	
شاغل	۲۴
بیکار	۷
GHQ-12، میانگین (انحراف استاندارد)	۱۰/۱۳ (۴/۵۲)

کنترل شناختی

با توجه به سنجش کنترل شناختی توسط آزمون رنگ-واژه استروپ به همراه پاداش در این مطالعه، نتایج بر اساس زمان واکنش به پاسخ‌های صحیح و دقت پاسخ (درصد پاسخ‌های صحیح) اندازه‌گیری شده و به‌طور مجزا ارائه می‌گردد. قبل از ارائه نتایج، مفروضه‌های آزمون تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه‌گیری مکرر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

در ابتدا داده‌های تک‌متغیری براساس نمرات بیش از ۳ انحراف معیار مثبت و کمتر از ۳ انحراف معیار منفی از میانگین برای هرمتغیر محاسبه گردید. تعداد داده‌های پرت و افراد باقی‌مانده در گروه نمونه متناسب با زمان واکنش و دقت پاسخ اشاره خواهد شد.

پس از حذف داده‌های پرت به منظور آزمون مفروضه نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک برای زمان واکنش و دقت پاسخ استفاده گردید. بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک توزیع داده‌های متغیرهای مربوط به زمان واکنش نرمال بودند اما به جز توزیع داده‌های مربوط

به متغیر کوشش‌های ناهمخوان با کارآمدی بالا و پاداش پایین سایر توزیع داده‌های متغیرهای مربوط به دقت پاسخ‌ها نرمال نبودند (جدول ۲). هرچند توزیع برخی متغیرهای پژوهش نرمال نبودند، اما از آنجا که آزمون تحلیل واریانس نسبت به مفروضه نرمال بودن مقاوم است (تاباچنیک و فیدل، ۲۰۰۷)، از آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی با اندازه‌گیری مکرر جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش استفاده گردید.

جدول ۲. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

متغیر	آزمون شاپیرو-ویلک		
	آماره	درجه آزادی	معناداری
همخوان، کارآمدی پایین، پاداش	۰.۹۰۶	۲۶	۰.۰۲۲
پایین	۰.۸۵۲	۲۷	۰.۰۰۱
همخوان، کارآمدی پایین، پاداش	۰.۹۵۵	۲۶	۰.۲۹۹
بالا	۰.۸۲۲	۲۷	۰.۰۰۱
همخوان، کارآمدی بالا، پاداش	۰.۹۸۳	۲۶	۰.۹۲۲
پایین	۰.۸۳۵	۲۷	۰.۰۰۱
همخوان، کارآمدی بالا، پاداش	۰.۹۴۵	۲۶	۰.۱۸۰
بالا	۰.۸۵۷	۲۷	۰.۰۰۲
ناهمخوان، کارآمدی پایین، زمان واکنش	۰.۹۷۳	۲۶	۰.۶۹۴
پاداش پایین	۰.۹۰۷	۲۷	۰.۰۱۹
ناهمخوان، کارآمدی پایین، زمان واکنش	۰.۹۷۱	۲۶	۰.۶۶۰
پاداش بالا	۰.۸۹۹	۲۷	۰.۰۱۳
ناهمخوان، کارآمدی بالا، پاداش	۰.۹۷۳	۲۶	۰.۶۹۶
پایین	۰.۹۳۲	۲۷	۰.۰۷۵
ناهمخوان، کارآمدی بالا، پاداش	۰.۹۷۹	۲۶	۰.۸۵۲
بالا	۰.۸۸۳	۲۷	۰.۰۰۶

الف) زمان واکنش به پاسخ‌های صحیح

پس از حذف ۵ داده پرت، داده‌های ۲۶ نفر باقی‌مانده وارد یک تحلیل واریانس درون‌گروهی با اندازه‌گیری مکرر ۲ (همخوانی/ناهمخوانی) × ۲ (کارآمدی: بالا و پایین) × ۲ (میزان پاداش: بالا و پایین) شدند.

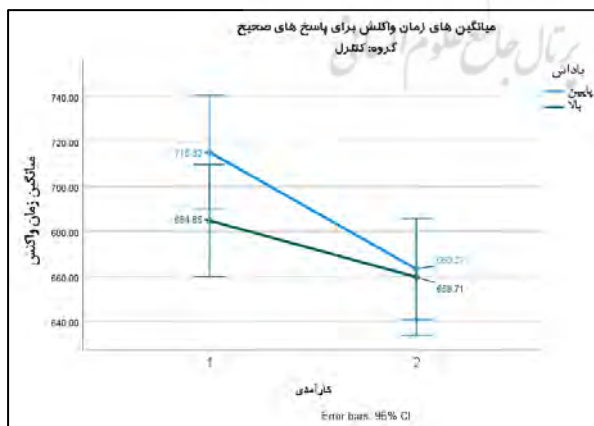
تحلیل داده‌های مربوط به زمان واکنش نشان داد که اثر تعاملی کارآمدی × پاداش معنادار بود، $\eta^2 = ۰/۱۹$ ، $p = ۰/۰۲$ ، $F(۱،۲۵) = ۶/۱۴$ ؛ که بیانگر این است که کارآمدی و پاداش

به طور مشترک می تواند کنترل شناختی را بهبود بخشد. با توجه به معنادار بودن اثر تعاملی، نتایج تحلیل های پی گیرانه در جدول ۳، گزارش شده است.

جدول ۳. تحلیل های پی گیرانه اثر تعاملی کارآمدی × پاداش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	df	t (معناداری)	d کوهن
کارآمدی پایین	۷۱۵/۳۱	۶۲/۸۵	۲۵	۳/۹۸	۰/۷۸
	۶۸۴/۸۴	۶۱/۷۲	۲۵	(۰/۰۰۰۱)	
کارآمدی بالا	۶۶۳/۲۷	۵۵/۹۵	۲۵	۰/۵۵	۰/۱۰
	۶۵۹/۷۱	۶۴/۳۵	۲۵	(۰/۵۸)	
پاداش پایین	۷۱۵/۳۱	۶۲/۸۵	۲۵	۷/۷۳	۱/۵۱
	۶۶۳/۲۷	۵۵/۹۵	۲۵	(۰/۰۰۰۱)	
پاداش بالا	۶۸۴/۸۴	۶۱/۷۲	۲۵	۳/۴۶	۰/۶۷
	۶۵۹/۷۱	۶۴/۳۵	۲۵	(۰/۰۰۰۲)	

همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می شود، مقایسه کوشش های با پاداش پایین و بالا در وضعیت کارآمدی پایین نشان می دهد که در وضعیت کارآمدی پایین، شرکت کنندگان در کوشش های با پاداش بالا به طور معناداری سریع تر از پاداش پایین عمل کردند. اما مقایسه کوشش های با پاداش پایین و بالا در وضعیت کارآمدی بالا نشان می دهد که در وضعیت کارآمدی بالا، تفاوت معناداری بین پاداش های بالا و پایین نبود. به عبارت دیگر با افزایش انتظار کارآمدی پاداش، ارزش پاداش اثر خود را از دست می دهد. بنابراین کارآمدی پاداش نسبت به ارزش پاداش از اهمیت بیشتری در ارتقا کنترل شناختی برخوردار است.



نمودار ۱. تعامل کارآمدی و پاداش در گروه نمونه

علاوه بر این، مقایسه کوشش‌های با کارآمدی پایین و بالا در وضعیت پاداش پایین نشان می‌دهد که شرکت‌کنندگان در وضعیت پاداش پایین، در کوشش‌های با کارآمدی بالا به‌طور معناداری عملکرد سریع‌تری نسبت به کوشش‌های با کارآمدی پایین داشتند. همچنین مقایسه کوشش‌های با کارآمدی پایین و بالا در وضعیت پاداش بالا نشان می‌دهد که در وضعیت پاداش بالا، شرکت‌کنندگان به‌طور معناداری عملکرد سریع‌تری در کوشش‌های با کارآمدی بالا نسبت به کوشش‌های با کارآمدی پایین داشتند. تعامل کارآمدی و پاداش در گروه بهنجار، در نمودار ۱ نشان داده شده است.

علاوه بر این، اثر اصلی همخوانی معنادار بود، $\eta^2 = 0/69$ ، $p < 0/0001$ ، $F(1,25) = 56/03$ ، به‌گونه‌ای که میانگین زمان واکنش برای محرک‌های همخوان کمتر از محرک‌های ناهمخوان بود. همچنین، اثرات اصلی کارآمدی [$F(1,25) = 76/17$ ، $p < 0/0001$ ، $\eta^2 = 0/75$] و پاداش [$F(1,25) = 13/99$ ، $p < 0/0001$ ، $\eta^2 = 0/35$] نیز معنادار بودند، به‌گونه‌ای که میانگین زمان واکنش در کوشش‌های با نشانه کارآمدی بالا به‌طور معناداری پایین‌تر از کوشش‌های با نشانه کارآمدی پایین بود. همچنین، میانگین زمان واکنش در کوشش‌های با پاداش بالا پایین‌تر از کوشش‌های با پاداش پایین بود. این امر نشان می‌دهد که کارآمدی و میزان پاداش به‌طور مستقل منجر به بهبود اعمال کنترل شناختی می‌شود.

ب) دقت پاسخ (درصد پاسخ‌های صحیح)

پس از حذف پس از حذف ۴ داده پرت، داده‌های ۲۷ نفر باقی‌مانده وارد یک تحلیل واریانس درون‌گروهی با اندازه‌گیری مکرر ۲ (همخوانی/ناهمخوانی) × ۲ (کارآمدی: بالا و پایین) × ۲ (میزان پاداش: بالا و پایین) شدند.

تحلیل داده‌های مربوط به درصد پاسخ‌های صحیح نشان داد که اثر اصلی همخوانی معنادار بود، $\eta^2 = 0/14$ ، $p = 0/048$ ، $F(1,25) = 4/32$ ، به‌گونه‌ای که میانگین درصد پاسخ‌های صحیح برای محرک‌های همخوان بیشتر از محرک‌های ناهمخوان بود. همچنین، اثر اصلی کارآمدی معنادار بود، $\eta^2 = 0/20$ ، $p = 0/017$ ، $F(1,25) = 6/59$ ، به‌طوری که میانگین درصد پاسخ‌های صحیح در کوشش‌های با نشانه کارآمدی بالا بیشتر از کوشش‌های با کارآمدی پایین بود. اما اثر اصلی پاداش معنادار نبود، $\eta^2 = 0/071$ ، $p = 0/18$ ، $F(1,25) = 1/89$ ، بنابراین، عملکرد شرکت‌کنندگان در وضعیت پاداش بالا و پایین تفاوت معناداری نداشت. این امر نشان می‌دهد که کارآمدی می‌تواند منجر به بهبود دقت در اعمال کنترل شناختی شود. اثر تعاملی کارآمدی × پاداش نیز معنادار نبود، $\eta^2 = 0/128$ ، $p = 0/067$ ، $F(1,25) = 3/65$ ؛ که بیانگر این است که کارآمدی و پاداش به‌طور مشترک نمی‌تواند دقت در کنترل شناختی را بهبود بخشد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی نقش انتظار پاداش و کارآمدی در بهبود کنترل شناختی بود در مجموع، با توجه به یافته‌های ارائه شده می‌توان در مورد فرضیه تحقیق گفت که نشانه‌های کارآمدی، میزان پاداش و تعامل آن‌ها سرعت اعمال کنترل شناختی را ارتقاء داده است. اما فقط متغیر کارآمدی پاداش منجر به بهبود دقت در اعمال کنترل شناختی شده است. بنابراین، فرضیه تحقیق در مورد نقش کارآمدی و میزان پاداش در ارتقاء کنترل شناختی در مورد متغیر زمان واکنش تأیید می‌شود و در مورد درستی پاسخ‌ها، فقط در مورد کارآمدی پاداش، فرضیه تأیید می‌شود.

بنابراین، به‌طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که نشانه‌های کارآمدی و میزان پاداش می‌تواند اعمال کنترل شناختی را افزایش دهد. این یافته با نتایج پژوهش فرومر و همکاران (۲۰۲۱) همسو است. همچنین، این یافته با نظریه ارزش مورد انتظار کنترل (شناو و همکاران، ۲۰۲۱، ۲۰۱۳) همسو است. براساس نظریه ارزش مورد انتظار کنترل، سه متغیر انگیزشی کارآمدی، ارزش پاداش و هزینه تلاش برای تخصیص کنترل شناختی تعیین‌کننده است. کارآمدی عبارت است از احتمال این که یک عمل یا یک تلاش (سیگنال کنترل) منجر به پیامدی خاص شود. بر این اساس، زمانی فرد تصمیم به اعمال کنترل شناختی می‌گیرد که اعمال کنترل شناختی منجر به پاداش شود. در پژوهش حاضر میزان کارآمدی (بالا و پایین) بوسیله نشانه‌های تعریف شده قبل از ارائه محرک استروپ تعیین گردید و اثر آن با زمان واکنش و دقت پاسخ به محرک‌های استروپ سنجیده شد. علاوه بر این، میزان پاداشی که قرار است دریافت کند نیز در تصمیم برای اعمال کنترل شناختی مؤثر است. میزان پاداش در پژوهش حاضر نیز قبل از ارائه محرک به آزمودنی نمایش داده شد و اثر آن بوسیله زمان واکنش و دقت پاسخ سنجیده شد. هزینه تلاش به میزان تلاش ذهنی لازم برای دستیابی به هدف اشاره دارد. بنابراین هرچه دشواری تکلیف بیشتر باشد تخمین هزینه تلاش بیشتر خواهد بود. در پژوهش حاضر برای افزایش دشواری تکلیف، فرصت ارائه پاسخ، ۷۵۰ میلی ثانیه تنظیم شده بود. بنابراین شرکت کنندگان باید با سرعت بیشتری به محرک‌ها پاسخ می‌دادند تا بتوانند پاداش دریافت کنند. بر اساس مدل EVC، برآورد نهایی هزینه، ارزش و کارآمدی پاداش منجر به تصمیم‌گیری در مورد اعمال کنترل شناختی می‌شود، به‌گونه‌ای که اگر هزینه تلاش در مقایسه با ارزش و کارآمدی پاداش کمتر باشد کنترل شناختی اعمال می‌شود اما اگر هزینه تلاش نسبت به ارزش و کارآمدی پاداش بیشتر باشد اعمال کنترل شناختی به صرفه نیست. این نظریه پیش‌بینی می‌کند که این مؤلفه‌های انگیزشی به‌صورت متوالی در مراحل چندگانه به شرح زیر پردازش می‌شود: ارزیابی اولیه از هر مؤلفه به‌طور

مجزا، تعامل آن‌ها، تخصیص کنترل و نهایتاً اعمال کنترل شناختی تخصیص داده شده (فرورم و همکاران، ۲۰۲۱). یافته‌های رفتاری پژوهش حاضر پیش‌بینی‌های این نظریه را تأیید می‌کند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که کارآمدی بالا، پاداش بیشتر و تعامل آن‌ها منجر به بهبود عملکرد شناختی می‌گردد. همچنین، آزمون‌های تعقیبی نشان داد که کارآمدی نقش پررنگ‌تری نسبت به سایر عوامل انگیزشی دارد به گونه‌ای که در وضعیت کارآمدی بالا، بین پاداش پایین و بالا تفاوت معناداری مشاهده نشد. همچنین، در وضعیت پاداش‌های بالا و پایین، افراد در کوشش‌های با کارآمدی بالا سریع‌تر و درست‌تر عمل کردند. فقط زمانی که کارآمدی پایین بود، میزان پاداش اهمیت خود را نشان می‌داد. بنابراین، به نظر می‌رسد در ارزیابی مؤلفه‌های انگیزشی، ابتدا کارآمدی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و سپس ارزش پاداش و زمانی که افراد انتظار کارآمدی بیشتری داشته باشند، ارزش پاداش از اهمیت کمتری برخوردار می‌گردد. یک تبیین احتمالی می‌تواند این باشد که کارآمدی ارتباط بسیار نزدیکی با نیاز بنیادین شایستگی در انسان دارد. بر اساس نظریه خود تعیین‌گری، ارضا سه نیاز بنیادین خودانگیختگی، شایستگی و ارتباط منجر به بهبود سلامتی و بهزیستی می‌گردد (ریان، ۱۹۹۵؛ ریان و دسی، ۲۰۱۷). بر این اساس شایستگی به نیاز به کنترل پیامد در محیط و تسلط بر تجربه اشاره دارد (وایت، ۱۹۵۹) که به لحاظ مفهومی شبیه تعریف کارآمدی در مدل EVC هست. بنابراین به نظر می‌رسد از آنجا که کارآمدی یک نیاز بنیادین را برآورده می‌سازد برای مغز از اولویت پردازشی برخوردار باشد. علاوه بر این، برخی از ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی در ایران می‌تواند به تبیین یافته‌های پژوهش حاضر کمک کند. برای مثال تأکید بر نقش تلاش و پشتکار در دستیابی به هدف در ضرب المثل‌هایی مانند «خواستن توانستن است» منعکس می‌گردد. به عبارت بهتر این باور که می‌توان با عاملیت و تلاش شخصی بر پیامدها تأثیر گذاشت (کارآمدی) در فرهنگ ایرانی منعکس هست و ممکن است این موضوع منجر به اولویت دادن به پردازش کارآمدی در اعمال کنترل شناختی شود.

یکی از تلویحات مطالعه حاضر این است که می‌توان از مولفه‌های مختلف انگیزشی به عنوان مکانیزم‌های فعال کردن کنترل شناختی برای تخصیص بیشتر کنترل شناختی استفاده کرد. به عبارتی دیگر این رویکرد می‌تواند به ارتقا عملکرد افراد هم در جمعیت‌های غیربالینی و هم در جمعیت‌های بالینی کمک کند. از آنجا که کنترل شناختی در طیف وسیعی از اختلالات روانپزشکی مختل می‌شود (گراهک و همکاران، ۲۰۱۹) استفاده از این مؤلفه‌های مکانیزمی انگیزشی در درمان این اختلالات می‌تواند راهگشا باشد.

این مطالعه محدودیت‌هایی نیز داشت. اولین محدودیت آن بود که از ابزارهای اندازه‌گیری فیزیولوژیک برای سنجش برانگیختگی هیجانی و ابزارهای نورولوژیک مانند QEEG-fMRI و

... برای سنجش مبانی عصبی درگیر در پردازش پاداش و کنترل شناختی استفاده نشده است. لذا پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی به بررسی همبسته‌های عصبی مربوط به پردازش پاداش و اعمال کنترل شناختی بپردازند. همچنین عدم استفاده از تکنیک‌های ردگیری چشمی برای بررسی توجه مراجعین به نشانه‌های پاداش و محرک‌های هدف از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. بر این اساس، استفاده از تکنیک ردگیری چشمی در مطالعات بعدی در این حوزه پیشنهاد می‌گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود سایر مؤلفه‌های انگیزشی مدل ارزش مورد انتظار کنترل از قبیل تنبیه یا انگیزش‌های درونی در جمعیت‌های بهنجار و بالینی ایرانی مورد ارزیابی تجربی قرار گیرد. نهایتاً اینکه غالب افراد گروه نمونه را زنان و افراد با تحصیلات دانشگاهی تشکیل داده‌اند. این موضوع می‌تواند تعمیم و تفسیر یافته‌های پژوهش حاضر را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد پژوهش‌های بعدی مدل ارزش مورد انتظار کنترل را در گروه‌های سنی، جنسیتی و تحصیلی مختلف مورد بررسی مقایسه قرار دهد.

به‌طور کلی یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که هم‌راستا با پژوهش‌های پیشین (فرامر و همکاران، ۲۰۲۱) و نظریه ارزش مورد انتظار کنترل (EVC)، انتظار کارآمدی و ارزش پاداش بطور مجزا و متعامل می‌تواند کنترل شناختی را ارتقاء دهد. بررسی سایر مؤلفه‌ها در مطالعات بعدی می‌تواند اعتبار این مدل را بصورت تجربی مورد ارزیابی بیشتر قرار دهد.

ملاحظات اخلاقی

موازین اخلاقی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته روان‌شناسی بالینی در دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شیراز است. به جهت حفظ رعایت اصول اخلاقی شرکت‌کنندگان فرم رضایت آگاهانه را امضا کردند و تاییدیه اخلاقی از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز دریافت گردید (IR.SUMS.REC.1400.815).

حامی مالی

این پژوهش در قالب رساله دکتری و با حمایت مالی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی (۱۳۵۴) انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول و به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم استخراج شده است.

تعارض منافع

نویسندگان هیچگونه تضاد منافعی وجود ندارد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی بابت حمایت مالی، آقای محمد طوبائی برای طراحی نرم‌افزار، اساتید راهنما و مشاوران این تحقیق جهت نظرات عالمانه و مراجعینی که در این پژوهش شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

- Abrahamse, E., Braem, S., Notebaert, W., & Verguts, T. (2016). Grounding cognitive control in associative learning. *Psychol Bull*, 142 (7), 693-728. <https://doi.org/10.1037/bul0000047>
- Badre, D. (2025). Cognitive control. *Annu. Rev. Psychol.* 76:167–95. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-022024-103901>
- Balleine, B. W., & O'Doherty, J. P. (2010). Human and rodent homologies in action control: corticostriatal determinants of goal-directed and habitual action. *Neuropsychopharmacology*, 35 (1), 48-69. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.131>
- Bechtel, W., & Abrahamsen, A. (2005). Explanation: a mechanist alternative. *Stud Hist Philos Biol Biomed Sci*, 36 (2), 421-441. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2005.03.010>
- Bhandari, A., Badre, D., & Frank, M. J. (2017). Learning Cognitive Control. In T. Egner (Ed.), *The Wiley Handbook of Cognitive Control* (pp. 376-391). John Wiley & Sons.
- Botvinick, M. M., & Cohen, J. D. (2014). The computational and neural basis of cognitive control: charted territory and new frontiers. *Cogn Sci*, 38 (6), 1249-1285. <https://doi.org/10.1111/cogs.12126>
- Brown, J. W., & Alexander, W. H. (2017). Foraging value, risk avoidance, and multiple control signals: how the anterior cingulate cortex controls value-based decision-making. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29 (10), 1656-1673. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01140

- Bustamante, L., Lieder, F., Musslick, S., Shenhav, A., & Cohen, J. (2021). Learning to Overexert Cognitive Control in a Stroop Task. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 21 (3), 453-471. <https://doi.org/10.3758/s13415-020-00845-x>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Second ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=2041144>
- Cohen, J. D., Dunbar, K., & McClelland, J. L. (1990). On the control of automatic processes: a parallel distributed processing account of the Stroop effect. *Psychological review*, 97 (3), 332. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0033-295X.97.3.332>
- Cohen, D., & Kitayama, S. (Eds.). (2019). *Handbook of cultural psychology* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Daw, N. D., & O'Doherty, J. P. (2014). Chapter 21 - Multiple Systems for Value Learning. In P. W. Glimcher & E. Fehr (Eds.), *Neuroeconomics (Second Edition)* (pp. 393-410). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416008-8.00021-8>
- Dickinson, A. (1985). Actions and habits: the development of behavioural autonomy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 308 (1135), 67-78. <https://doi.org/10.1098/rstb.1985.0010>
- First, M. B., Williams, J. B., Karg, R. S., & Spitzer, R. L. (2015). Structured clinical interview for DSM-5—Research version (SCID-5 for DSM-5, research version; SCID-5-RV). Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2015, 1-94. <https://www.appi.org/products/structured-clinical-interview-for-dsm-5-scid-5>
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Frömer, R., Lin, H., Dean Wolf, C. K., Inzlicht, M., & Shenhav, A. (2021). Expectations of reward and efficacy guide cognitive control allocation. *Nat Commun*, 12 (1), 1030. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21315-z>
- Goldberg, D. P. (1972). The detection of psychiatric illness by questionnaire. *Maudsley monograph*, 21.
- Grahek, I., Shenhav, A., Musslick, S., Krebs, R. M., & Koster, E. H. (2019). Motivation and cognitive control in depression. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 102, 371-381. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.04.011>

- Holroyd, C. B., & McClure, S. M. (2015). Hierarchical control over effortful behavior by rodent medial frontal cortex: A computational model. *Psychological review*, 122 (1), 54. <https://doi.org/10.1037/a0038339>
- Inzlicht, M., Shenhav, A., & Olivola, C. Y. (2018). The effort paradox: Effort is both costly and valued. *Trends in cognitive sciences*, 22 (4), 337-349. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.01.007>
- Leng X, Yee D, Ritz H, Shenhav A (2021) Dissociable influences of reward and punishment on adaptive cognitive control. *PLoS Comput Biol* 17 (12): e1009737. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1009737>
- Machamer, P., Darden, L., & Craver, C. F. (2000). Thinking about mechanisms. *Philosophy of science*, 67 (1), 1-25. <https://doi.org/10.1086/392759>
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science*, 21 (1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41 (1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Mohammadkhani, P., Forouzan, A. S., Hooshyari, Z., & Abasi, I. (2020). Psychometric Properties of Persian Version of Structured Clinical Interview for DSM-5-Research Version (SCID-5-RV): A Diagnostic Accuracy Study. *Iran J Psychiatry Behav Sci*, 14 (2), e100930. <https://doi.org/10.5812/ijpbs.100930>
- Nozari, M., Nejati, V., & Mirzaeyan, B. (2020). Effectiveness of Transcranial direct current stimulation on executive functions and amelioration of symptoms of individuals with Major Depression Disorder. *Quarterly of Applied Psychology*, 13 (4): 577-599. <https://doi.org/10.29252/apsy.13.4.577>
- Padmala, S., Sambuco, N., & Pessoa, L. (2019). Interactions between reward motivation and emotional processing. *Progress in Brain Research*, 247, 1-21. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2019.03.023>
- Padmala, S., Sirbu, M., & Pessoa, L. (2017). Potential reward reduces the adverse impact of negative distractor stimuli. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12 (9), 1402-1413. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx067>
- Parro, C., Dixon, M. L., & Christoff, K. (2018). The neural basis of motivational influences on cognitive control. *Human Brain Mapping*, 39 (12), 5097-5111. <https://doi.org/10.1002/hbm.24348>

- Pornpattananangkul, N., Hariri, A. R., Harada, T., Mano, Y., Komeda, H., Parrish, T. B., Sadato, N., Iidaka, T., & Chiao, J. Y. (2016). Cultural influences on neural basis of inhibitory control. *NeuroImage*, 139, 114–126. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.05.061>
- Posner, M., & Snyder, C. (1975). Attention and cognitive control In RL Solso, (Ed), Information processing and cognition (pp 55-85) Hillsdale. In: NJ Erlbaum.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1567793>
- Ritz, H., Leng, X., Shenhav, A. (2022). Cognitive Control as a Multivariate Optimization Problem. *J Cogn Neurosci*, 34 (4): 569–591. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01822
- Ryan, R.M. (1995), Psychological Needs and the Facilitation of Integrative Processes. *Journal of Personality*, 63: 397–427. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1995.tb00501.x>
- Ryan RM, Deci EL. 2017. *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. New York: Guilford
- Shenhav, A., Botvinick, M. M., & Cohen, J. D. (2013). The expected value of control: an integrative theory of anterior cingulate cortex function. *Neuron*, 79 (2), 217-240. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.07.007>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18 (6), 643. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Experimental designs using ANOVA* (Vol. 724). Belmont, CA: Thomson/Brooks/Cole.
- Toobaie, M., Taghavi, M., Goodarzi, M. A., Sarafraz, M., & Jobson, L. (2023). Exploring expected reward and efficacy in enhancing cognitive control in patients with depression. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 45 (6), 636-646. <https://doi.org/10.1080/13803395.2023.2287782>
- Verguts, T. (2017). Computational models of cognitive control. In *The Wiley Handbook of Cognitive Control* (pp. 127-142). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118920497.ch8>
- Verguts, T., Vassena, E., & Silvetti, M. (2015). Adaptive effort investment in cognitive and physical tasks: A neurocomputational model. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, 57. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00057>
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66 (5), 297–333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>
- Wood, W., & Rünger, D. (2016). Psychology of habit. *Annual review of psychology*, 67, 289-314. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033417>

- Yaghubi, H., Karimi, M., Omid, A., Barooti, A., & Abedi, M. (2012). Validity and factor structure of the General Health Questionnaire (GHQ-12) in university students. *International Journal of Behavioral Sciences*, 6 (2), 153-160. (persian)
http://www.behavsci.ir/article_67775_e14312d9dc8228a0df4c32fd2ff77ad9.pdf
- Yee, D. M., Leng, X., Shenhav, A., & Braver, T. S. (2022). Aversive motivation and cognitive control. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 133, 104493. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.12.016>

