







The Relationship Between Reward and Effort Discounting: Demographic Correlates Among Iranian University Students

Razie Vazifedoostkhalaj¹ , Fariborz Dortaj^{2*} , Esmaeil Sadipour³ , Abdol-Hossein Vahabie⁴ 

1. Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: r.vazifedoost@atu.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: dortaj@atu.ac.ir
3. Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: e.sadipour@atu.ac.ir
4. Department of Machine Intelligence and Robotics, School of Electrical and Computer Engineering, College of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: h.vahabie@ut.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received: 25 Oct 2025
Revised: 07 Dec 2025
Accepted: 21 Dec 2025
First Published: 09 May 2026

Keywords:
Effort Discounting, Demographic Variables, Reward Discounting, University Students

ABSTRACT

The aim of this study was to examine reward and effort discounting within a unified framework on the same scale and to analyze their associations with demographic variables, including age, gender, educational level, and marital status. The study employed a descriptive–correlational design and was fundamental in purpose. The statistical population comprised students from public universities in Tehran during the 2024-2025 academic year. A total of 61 students (53 females and 8 males) were selected using a convenience sampling method. Research instruments included a Rating Task to assess the subjective value of rewards and subjective cost of efforts, and an Intertemporal Choice Task to measure reward and effort discounting via hypothetical “smaller–sooner” versus “larger–later” choices. Data were analyzed using a hyperbolic model, and the K parameter was extracted as an index of temporal discounting rates for both reward and effort for each participant. Statistical analyses were performed using R software version 4.5.0. The findings indicated that the correlation between reward and effort discounting rates was small and statistically non-significant ($P=0/974$). No significant relationships were found between age, educational level, or marital status and these discounting rates ($P>0/05$). While no gender differences were observed in reward discounting, males showed a significantly higher rate of effort discounting compared with females ($P=0/006$). Reward and effort discounting appear relatively independent. Minimal demographic effects suggest that intertemporal preferences are more context-dependent than stable traits. These findings may guide dual-channel interventions to enhance long-term decision-making.

Cite this article: Vazifedoostkhalaj, R. , Dortaj, F. , Sadipour, E. and Vahabie, A. (2026). The Relationship Between Reward and Effort Discounting: Demographic Correlates Among Iranian University Students. *Journal of Applied Psychological Research*, (In Press/ Accepted). doi: 10.22059/japr.2026.404902.645392



Publisher: University of Tehran Press
DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2026.404902.645392>

© The Author(s).



رابطه تنزیل زمانی پاداش و تلاش: همبسته‌های جمعیت‌شناختی در دانشجویان ایرانی

راضیه وظیفه دوست خلج^۱، فریبرز درتاج^{۲*}، اسماعیل سعدی پور^۳، عبدالحسین وهابی^۴۱. گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: r.vazifedoost@atu.ac.ir۲. نویسنده مسؤل، استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: dortaj@atu.ac.ir۳. گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: e.sadipour@atu.ac.ir۴. گروه هوش ماشین و رباتیک، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: h.vahabie@ut.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف پژوهش حاضر، بررسی هم‌زمان و هم‌مقیاس تنزیل زمانی پاداش و تلاش و ارتباط آن‌ها با متغیرهای جمعیت‌شناختی از جمله سن، جنسیت، تحصیلات و وضعیت تأهل دانشجویان ایرانی بود. روش مطالعه توصیفی-همبستگی و از لحاظ هدف بنیادی بود. جامعه آماری شامل دانشجویان دانشگاه‌های دولتی شهر تهران در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود که ۶۱ دانشجو (۵۳ زن و ۸ مرد) با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ابزارها شامل تکلیف رایانه‌ای ارزش‌گذاری (Rating Task) برای تعیین ارزش ذهنی آیتم‌های پاداش و هزینه ذهنی آیتم‌های تلاش و تکلیف رایانه‌ای انتخاب بین‌زمانی (Intertemporal Choice Task) جهت سنجش نرخ تنزیل زمانی پاداش و تلاش در قالب انتخاب‌های فرضی بین پاداش یا تلاش کمتر اما زودتر و پاداش یا تلاش بیشتر اما با تأخیر بود. داده‌ها با مدل هایپربولیک تحلیل و شاخص K به عنوان نرخ تنزیل زمانی پاداش و تلاش برای هر شرکت‌کننده استخراج گردید. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار R (نسخه ۴.۵.۰) انجام شد. نتایج نشان داد که همبستگی بین نرخ تنزیل زمانی پاداش و تلاش کوچک و غیرمعنادار بود ($P=0/974$). هیچ رابطه معناداری بین سن، سطح تحصیلات یا وضعیت تأهل با این نرخ‌ها یافت نشد ($P>0/05$). در حالی که در تنزیل پاداش تفاوتی میان دو جنس مشاهده نشد، مردان نرخ تنزیل تلاش بالاتری نشان دادند ($P=0/006$). یافته‌ها بیانگر استقلال نسبی ساز و کارهای رفتاری تنزیل زمانی پاداش و تلاش است. همچنین، اثر محدود متغیرهای جمعیت‌شناختی نشان می‌دهد ترجیحات بین‌زمانی بیش از آنکه صفات پایدار باشند، به شرایط بافتی وابسته‌اند. این نتایج می‌تواند در طراحی مداخلات دو کاناله برای ارتقای تصمیم‌گیری بلندمدت به کار رود.

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۲/۱۹

کلیدواژه‌ها:

فونت و سائز کلیدواژه‌ها: تنزیل

تلاش، تنزیل زمانی پاداش، دانشجویان، متغیرهای جمعیت‌شناختی

استناد: وظیفه دوست خلج، ر.، درتاج، ف.، سعدی پور، ا. و وهابی، ع. (۱۴۰۵). رابطه تنزیل زمانی پاداش و تلاش: همبسته‌های جمعیت‌شناختی در دانشجویان ایرانی. فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، (پذیرش شده). doi: 10.22059/japr.2026.404902.645392

ناشر: انتشارات دانشگاه

© نویسندگان.

تهران

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2026.404902.645392>

مقدمه

تصمیم‌گیری‌های بین‌زمانی^۱ یکی از ساز و کارهای بنیادی رفتار انسان است و زمانی رخ می‌دهد که فرد میان پاداش‌های فوری و پاداش‌های بزرگ‌تر اما دارای تأخیر، دست به انتخاب می‌زند می‌زند (لو و همکاران^۲، ۲۰۲۵). اگرچه انسان‌ها به طور طبیعی پاداش‌های بزرگ‌تر را ترجیح می‌دهند، این ترجیحات در حضور هزینه‌هایی نظیر تأخیر زمانی یا نیاز به صرف تلاش تغییر می‌کند (پیترز و بوچل^۳، ۲۰۱۰). در چنین موقعیت‌هایی فرد باید گرایش به لذت آنی را مهار کرده و در راستای اهداف بلندمدت‌تر رفتار کند، فرآیندی که با خودتنظیمی، کنترل تکانه و ارزش‌گذاری آینده پیوند دارد (گولو و پوتنزا^۴، ۲۰۱۴). تمایل به ترجیح پاداش‌های کوچک‌تر ولی فوری بر پاداش‌های بزرگ‌تر دارای تأخیر، تنزیل زمانی پاداش^۵ (کاهش ارزش تاخیری) نام دارد (فردیک و همکاران^۶، ۲۰۰۲). با این حال، در زندگی روزمره تصمیم‌گیری تنها با عنصر زمان محدود نمی‌شود بلکه تلاش نیز نقشی اساسی در ارزش‌گذاری دارد. از آن جا که تلاش^۷ هزینه‌ی ادراکی دارد، ارزش ذهنی پاداش‌هایی که به تلاش بیشتری نیاز دارند کاهش می‌یابد (پروو و همکاران^۸، ۲۰۱۰). به این فرآیند کاهش ارزش ذهنی پاداش با افزایش میزان تلاش لازم برای به دست آوردن آن، تنزیل تلاش^۹ می‌گویند (استاشفسکی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۳). شواهد نشان می‌دهند که افراد در مقایسه با پاداش‌های کم‌هزینه، پاداش‌های پرزحمت را کمتر انتخاب می‌کنند و ارزش ذهنی آن‌ها متناسب با مقدار تلاش کاهش می‌یابد (کول و بوتوینیک^{۱۱}، ۲۰۱۴). با وجود این، اکثر تحقیقات و مداخلات روان‌شناختی تنها بر تنزیل زمانی پاداش تمرکز داشته‌اند، در حالی که خودکنترلی در دنیای واقعی اغلب شامل هزینه‌های تلاش نیز می‌شود (پک و مدن^{۱۲}، ۲۰۲۳).

اهمیت توجه هم‌زمان به این دو سازه در آن است که هر یک با پیامدهای رفتاری ناسازگار مهمی پیوند دارند که فوراً تقویت می‌شوند اما پیامدهای منفی دارند. قمار (مدن و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۱)، پرخوری (اپستین و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۰) و مصرف مواد (بیکل و مارش^{۱۵}، ۲۰۰۱) از جمله این رفتارهای مشکل‌زای مرتبط با تنزیل زمانی پاداش هستند. همچنین میان تنزیل زمانی پاداش با حقوق پایین (همپتون و همکاران^{۱۶}، ۲۰۱۸) و رضایت شغلی پایین (دی‌روئیچتر و همکاران^{۱۷}، ۲۰۲۳) رابطه وجود دارد. مفهوم تنزیل تلاش نیز دارای ارتباطات بالینی قوی است. به‌عنوان مثال، تنزیل بیش از حد پاداش‌های تلاش‌مند با علائم بالینی مانند بی‌تفاوتی و بی‌لذتی در اختلال افسردگی اساسی (بونل و همکاران^{۱۸}، ۲۰۱۵) و اسکیزوفرنی (فرواها و همکاران^{۱۹}، ۲۰۱۳) مرتبط است. بنابراین، مطالعه هم‌زمان این دو نوع تنزیل، نه تنها توصیف‌کننده الگوهای انتخاب انسانی است بلکه امکان تبیین ساز و کارهای انگیزشی و بالینی مهم را نیز فراهم می‌کند.

با وجود این اهمیت، شواهد مربوط به رابطه میان تنزیل زمانی پاداش و تنزیل تلاش ناهمگون هستند. مطالعات اولیه نشان داده‌اند که میان تنزیل زمانی پاداش و تلاش رابطه مثبتی وجود دارد (وستربروک و همکاران^{۲۰}، ۲۰۱۳؛ بوتوینیک و همکاران^{۲۱}، ۲۰۰۹) که با دیدگاه یکپارچگی در سیستم ارزش‌گذاری همسو است. با این حال، شواهد جدیدتر بیانگر آن است که این همبستگی عمدتاً در

1. intertemporal choices
2. Lv et al.
3. Peters & Büchel
4. Gullo & Potenza
5. reward discounting
6. Frederick et al.
7. effort
8. Pre'vost et al.
9. effort discounting
10. Ostaszewski et al.
11. Kool & Botvinick.
12. Peeck & Madden
13. Madden et al.
14. Epstein et al.
15. Bickel & Marsch
16. Hampton et al.
17. De Ruijter et al.
18. Bonnelle et al.
19. Fervaha et al.
20. Westbrook et al.

سطح متوسط (مالزا و استازوسکی^۱، ۲۰۲۰) و یا حتی ضعیف است (لی بوک و پسیگلیون^۲، ۲۰۲۲؛ هرمن و استانتون^۳، ۲۰۲۲). حتی در برخی موارد هیچ همبستگی معناداری مشاهده نشده است (سیمن و همکاران^۴، ۲۰۱۸) که حاکی از آن است اگرچه ممکن است همپوشانی محدودی میان این دو وجود داشته باشد، اما ترجیحات زمانی در حوزه پاداش و تلاش تا حد زیادی مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند (ماسر و همکاران^۵، ۲۰۱۵). علاوه بر این، شواهد نشان داده‌اند که عوامل بیرونی می‌توانند با یکی از این فرآیندها رابطه داشته باشند بدون آن که به دیگری مرتبط باشند. به عنوان مثال، کمبود خواب منجر به افزایش تنزیل تلاش می‌شود بدون اینکه تأثیری بر تنزیل پاداش داشته باشد (لیبدنسکی و همکاران^۶، ۲۰۱۳). بخش مهمی از این ناهمگونی‌ها ناشی از تفاوت در طراحی تکالیف، مقیاس‌بندی آن‌ها و نوع محرک‌ها است (لو و همکاران^۷، ۲۰۲۵). این امر ضرورت استفاده از تکالیفی را برجسته می‌کند که هر دو سازه را به طور درون‌فردی، روی یک مقیاس مشترک، با تأخیرهای یکسان و بلوک‌های متوازن اندازه‌گیری کنند. افزون بر عوامل شناختی، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نیز می‌توانند بر تنزیل زمانی اثرگذار باشند، اما یافته‌ها در این باره نیز متناقض هستند. در حوزه سن، برخی پژوهش‌ها هیچ تفاوت معناداری در نرخ تنزیل پاداش میان گروه‌های سنی نشان نداده‌اند (سیمن و همکاران^۸، ۲۰۱۸)، در حالی که سایر مطالعات کلاسیک از جمله گرین و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کرده‌اند کودکان بیشتر از جوانان و جوانان بیشتر از سالمندان از ارزش پاداش‌های آینده می‌کاهند. یافته‌های دیگر نشان می‌دهند که نرخ تنزیل زمانی پاداش تا حدود ۳۰ سالگی کاهش یافته و سپس به ثبات نسبی می‌رسد (ویلان و مک هیو^۹، ۲۰۰۹) یا الگوی منحنی‌واری در میان‌سالی نشان می‌دهد (هریسون و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۲). شواهد اندک در تنزیل تلاش نیز ناهمگون است: از ارزیابی پرهزینه‌تر تلاش در سالمندان تا عدم ارتباط معنادار با سن یا حتی مقاومت بیشتر در تصمیم‌های نوع‌دوستانه پک و مدن، ۲۰۲۳؛ لاک وود و همکاران، ۲۰۲۱؛ کسترلون و همکاران، ۲۰۱۹).

درباره جنسیت، برخی مطالعات زنان را با نرخ بالاتر تنزیل زمانی پاداش گزارش کرده‌اند (رینولدز^{۱۱}، ۲۰۰۶)، برخی مردان (کربی و ماراکوویچ^{۱۲}، ۱۹۹۶؛ مالزا و استازوسکی، ۲۰۲۰) و برخی هیچ تفاوتی نیافته‌اند (هریسون و همکاران، ۲۰۰۲). پژوهش‌های مرتبط با نرخ تنزیل تلاش نیز نشان داده‌اند مردان نرخ تنزیل تلاش بالاتری دارند (مالزا و استازوسکی، ۲۰۲۰). در مورد تحصیلات، اغلب نتایج به تنزیل پاداش پایین‌تر در سطوح تحصیلی بالاتر اشاره دارند (دی ویت و همکاران، ۲۰۰۷؛ عیوضی و همکاران، ۱۴۰۱). در رابطه بین تنزیل زمانی پاداش با تأهل نیز نشان داده شده است که افراد مجرد نرخ تنزیل بالاتری دارند (هریسون و همکاران، ۲۰۰۲) در حالی که این رابطه با نرخ تنزیل تلاش روشن نیست.

از سوی دیگر، نرخ‌های تنزیل را نمی‌توان صرفاً بازتاب ویژگی‌های پایدار و فردمحور دانست و شواهد فزاینده‌ای نشان می‌دهد که این نرخ‌ها به شدت نسبت به شرایط محیطی، اقتصادی و ساختاری حساس هستند (فردیک و همکاران، ۲۰۰۲). پژوهش‌های چندکشوری نشان داده‌اند که الگوهای تنزیل با تورم، بی‌ثباتی اقتصادی، نابرابری هم‌نوسان هستند که نقش بافت را در شکل‌دهی به رفتارهای تنزیلی برجسته می‌کند (روگری و همکاران، ۲۰۲۲). اهمیت این موضوع برای ایران که با نرخ بالای تورم، نوسان اقتصادی مواجه است دو چندان می‌شود زیرا چنین شرایطی می‌تواند ارزش ادراک شده آینده را کاهش داده و ترجیحات بین‌زمانی را به صورت نظام‌مند دگرگون کند و افراد را به سمت انتخاب‌های کوتاه‌مدت سوق دهد. پژوهش‌های این حوزه در ایران حاکی از

1. Malesza et al.
2. Le bouc & Pessiglione
3. Herman et al.
4. Seaman et al.
5. Massar et al.
6. Libedinsky et al.
7. Green et al.
8. Whelan & McHugh
9. Harrison et al.
10. Lockwood et al.
11. Castrellon et al.
12. Reynolds
13. Kirby & Maraković
14. De Wit et al.
15. Ruggeri et al.

شواهد محدودی است که عمدتاً مربوط به تنزیل پاداش بوده و نیز نتایج متناقضی درباره نقش جنسیت، تحصیلات و تأهل گزارش کرده است (تاج و همکاران، ۱۳۸۴؛ عیوضی و همکاران، ۱۴۰۱). بنا بر این، به نظر می‌رسد این مطالعه در ایران به آشتی‌دادن یافته‌های ناهمساز یاری می‌رساند.

بنا بر این، با وجود انبوهی از پژوهش‌ها در حوزه تنزیل زمانی، درک موجود از ساز و کارهای تنزیل پاداش و تلاش و چگونگی تعامل آن‌ها با ترجیحات بین‌زمانی همچنان محدود و ناتمام است. یافته‌های موجود درباره این دو سازه پراکنده و ناهمسازند. وضعیتی که تا حد زیادی ناشی از اتکای مطالعات پیشین به تکالیف ناهمگون، مقیاس‌های غیرقابل مقایسه و واحدهای ارزش‌گذاری ناسازگار است. این شکاف در بافت ایران برجسته‌تر نیز هست: از یک‌سو، پژوهش‌های داخلی تقریباً همگی بر تنزیل پاداش متمرکز بوده و تاکنون هیچ مطالعه‌ای این دو فرایند را به صورت هم‌زمان ارزیابی نکرده است و از سوی دیگر، نقش متغیرهای جمعیت‌شناختی در شرایط اقتصادی پرتلاطم که از ویژگی‌های بارز اقتصاد ایران است، می‌تواند بر الگوهای ترجیحات بین‌زمانی تأثیرگذار باشد. بنابراین، اتکای صرف به یافته‌های بین‌المللی برای فهم تصمیم‌گیری‌های بین‌زمانی افراد در ایران قابل اتکا نیست. این مجموعه محدودیت‌ها بر ضرورت انجام پژوهشی دلالت دارد که بتواند تنزیل پاداش و تلاش را در یک طراحی واحد، هم‌مقیاس و درون‌فردی در بافت ایران اندازه‌گیری کند. پرداختن به این شکاف برای ترسیم دقیق‌تر معماری تصمیم‌گیری بین‌زمانی در شرایط واقعی و متغیر زندگی روزمره کاملاً ضروری است.

بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف پرکردن این خلأ و با بهره‌گیری از ارزش‌گذاری پیشینی محرک‌ها و استفاده از یک چارچوب انتخاب بین‌زمانی استاندارد با بلوک‌های متوازن و تأخیرهای یکسان طراحی شده است تا تنزیل زمانی پاداش و تلاش را در یک نمونه دانشجویی ایرانی ارزیابی کند. اهداف اختصاصی این مطالعه شامل (۱) برآورد شدت و جهت همبستگی بین نرخ‌های تنزیل زمانی پاداش و تلاش و (۲) بررسی رابطه هر یک از این نرخ‌ها با متغیرهای جمعیت‌شناختی (سن، جنسیت، تحصیلات و وضعیت تأهل) است.

روش

جامعه، نمونه و روش اجرا

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی-همبستگی با هدف بنیادی بود. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان دانشگاه‌های دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ در مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری بود. برای دسترسی به نمونه، اطلاعیه‌هایی به شکل پوستر در گروه‌های دانشجویی، تابلوهای اعلانات و شبکه‌های داخلی دانشگاه‌ها منتشر شد و دانشجویان داوطلب واجد شرایط برای شرکت در پژوهش ثبت نام کردند. پس از ثبت نام و غربالگری‌های اولیه، ۶۱ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. دلیل انتخاب این روش، ماهیت آزمایشگاهی پژوهش و ضرورت حضور فردی شرکت‌کنندگان برای اجرای دقیق و یکنواخت تکالیف و مشکل زمان‌بندی در اجرا بود. از این رو، تنها دانشجویانی که در بازه زمانی گردآوری داده‌ها دسترسی فیزیکی و زمانی داشتند، امکان شرکت در پژوهش را یافتند. این روش اگرچه تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند، اما کنترل شرایط آزمایشگاهی و دقت در اجرای تکالیف را تضمین می‌نماید. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*Power برآورد شد. بر اساس آن، برای کشف همبستگی متوسط و با آلفا ۰/۰۵ و توان ۰/۸ به حجم تقریبی ۵۹ نفر نیاز است که نمونه حاضر (N=۶۱) عملاً این استاندارد را برآورده می‌کند. معیارهای ورود به این پژوهش شامل شرکت داوطلبانه، آگاهانه و آزادانه، دانشجو بودن، سن بالای ۱۸ سال، عدم استفاده از داروهای اعصاب و روان و نداشتن سابقه جراحی سر (تأییدشده از طریق خوداظهاری افراد) و معیارهای خروج از پژوهش نیز، انجام بی‌دقت تکالیف رایانه‌ای و عدم رعایت دستورالعمل‌ها بوده است.

پس از تعیین حجم نمونه، شرکت‌کنندگان به صورت فردی دعوت شدند تا در آزمایشگاه روان‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی حضور یابند. پس از توضیح کلی روند پژوهش و اخذ رضایت و مشخصات جمعیت‌شناختی (شامل سن، جنس، تحصیلات و وضعیت تأهل)، افراد در محیطی آرام، با نور مناسب، با کمترین میزان حواس‌پرتی و یک لپ‌تاپ با صفحه‌نمایش ۱۵/۶ اینچ، تکالیف رایانه‌ای را انجام دادند. قبل از انجام تکالیف، شرکت‌کنندگان دستورالعمل‌های چگونگی انجام تکالیف رایانه‌ای را به صورت شفاهی دریافت

می‌کردند. این تکالیف با استفاده از جعبه‌ابزار سایکوفیزیک^۱ در متلب^۲ برنامه‌نویسی شده بودند. هر جلسه حدود ۴۰ دقیقه زمان می‌برد. برای کنترل اثر خستگی و افت توجه، یک استراحت کوتاه و پذیرایی سبک در نظر گرفته شد. برای حفظ انگیزش، کارت هدیه و پنج گیگابایت اینترنت رایگان به شرکت‌کنندگان ارائه شد.

ابزارهای پژوهش

تکلیف رایانه‌ای ارزش‌گذاری^۳ پاداش و تلاش

در این تکلیف، از شرکت‌کنندگان خواسته شد ارزش ذهنی مجموعه‌ای از پاداش‌ها و هزینه ذهنی مجموعه‌ای از تلاش‌ها را، در صورتی که (به طور فرضی) این موارد را تجربه کنند، گزارش کنند. آیتم‌ها و واحدهای آنها (عدد، گرم، متر و غیره) در مرکز صفحه ارائه می‌شد و شرکت‌کنندگان می‌بایست مقدار معادل را با صفحه کلید وارد کنند. برای هر آیتم، از افراد خواسته می‌شد تا مقدار کمی آن آیتم را که ارزش ذهنی (یا هزینه ذهنی) یکسانی نسبت به کسب (یا از دست دادن) ۱ و ۵ یورو دارد، مشخص کنند. هدف از این تکلیف، تعیین ارزش ذهنی هر آیتم پاداش و تلاش بود تا بتوان در مرحله بعد همین آیتم‌ها را در تکلیف انتخاب بین‌زمانی روی یک مقیاس مشترک به کار برد. برای جلوگیری از سردرگمی در برآوردها و تضمین یکنواختی چارچوب پولی، در دستورالعمل اجرا برای تمام شرکت‌کنندگان، مبلغ ۱۰۰ و ۵۰۰ هزار تومان به عنوان معادل ۱ و ۵ یورو ذکر شد. این مقادیر بر اساس معادل ریالی یورو در زمان اجرای پژوهش انتخاب شده بود. تکلیف ارزش‌گذاری شامل دو بخش اصلی بود: ارزش‌گذاری پاداش و ارزش‌گذاری تلاش.

در بخش پاداش، هر بلوک شامل ۶۰ آیتم پاداش بود که به طور مساوی به اقلام خوراکی (به عنوان مثال، جوجه کباب) و غیر خوراکی (به عنوان مثال، گل) تقسیم می‌شد. برای هر آیتم پاداش، شرکت‌کنندگان میزان ارزش هر آیتم را به ازای ۱ یا ۵ یورو مشخص می‌کردند (برای نمونه، چند سیخ جوجه کباب ارزش پرداخت ۵ یورو را دارد؟). بخش تلاش شامل ۶۰ آیتم تلاش بود که به طور مساوی به دو دسته تلاش شناختی (به عنوان مثال، حفظ n رقم) و تلاش حرکتی (به عنوان مثال، انجام n دراز و نشست) تقسیم می‌شدند. در ارزش‌گذاری آیتم‌های تلاش، شرکت‌کنندگان ارزش مقدار تلاش ذهنی یا شناختی یک کار خاص را به‌ازای ۱ یا ۵ یورو مشخص می‌کردند (مثلاً چند دراز و نشست ارزش پرداخت ۵ یورو دارد؟). لازم به ذکر است این تکلیف توسط [لی بوک و پسیگلیون \(۲۰۲۲\)](#) طراحی شده است و در این نسخه از معادل‌های ایرانی و هنجار آیتم‌های این تکلیف استفاده شده است.

در مطالعه اصلی [لی بوک و پسیگلیون \(۲۰۲۲\)](#)، تکالیف ارزش‌گذاری و انتخاب بین‌زمانی در چارچوب یک مدل عصبی-محاسباتی روشن طراحی شده‌اند که هدف آن سنجش ارزش ذهنی پاداش و تلاش روی یک مقیاس مشترک است. روایی محتوایی در این مطالعه از طریق طراحی مجموعه‌ای متوازن از اقلام پاداش (خوراکی و غیر خوراکی) و تلاش (شناختی و حرکتی) تأمین شد تا طیف گسترده‌ای از محرک‌ها و فعالیت‌های تلاش‌مند پوشش داده شود. تنوع ساختاری اقلام و پوشش حوزه‌های گسترده، مبنایی برای روایی محتوایی محسوب می‌شود. روایی سازه‌ای تکالیف از طریق تحلیل الگوهای انتخاب و برازش مدل‌های تنزیل هایپربولیک^۴ آزمون شد. یافته‌ها نشان دادند که کاهش ارزش با افزایش تأخیر و افزایش هزینه ادراک شده با افزایش میزان تلاش، به‌صورت سیستماتیک با پیش‌بینی‌های نظری تنزیل زمانی پاداش و تلاش همسو است. علاوه بر این، تمایز نرخ‌های تنزیل در حوزه‌های پاداش، تلاش و تنبیه شواهدی از روایی افتراقی ارائه کرد. شاخص‌های برازش مدل شامل دقت متوازن^۵ نیز حدود ۰/۷۸ بود که نشان‌دهنده پایایی درونی و انسجام انتخاب‌های شرکت‌کنندگان در میان انواع محرک‌ها بود. بنابراین، اعتبار تکالیف در مطالعه اصلی از طریق سازگاری نظری، برازش مدل و ثبات الگوهای رفتاری تأیید شده است.

1. psychtoolbox
2. MATLAB
3. Rating task
4. hyperbolic
5. balanced accuracy

در پژوهش حاضر، تکالیف ارزش‌گذاری و انتخاب بین‌زمانی با حفظ ساختار نظری و محاسباتی مطالعه اصلی [لی بوک و پسیگلیون \(۲۰۲۲\)](#) و با بومی‌سازی کامل برای جامعه ایرانی به کار گرفته شد. این فرآیند در چند مرحله انجام شد. ابتدا اقلام پاداش و تلاش به فارسی ترجمه و سپس با روش بازترجمه^۱ توسط مترجمان مستقل بازبینی شدند تا از هم‌ارزی مفهومی نسخه فارسی با نسخه اصلی اطمینان حاصل شود. در این مرحله، برخی اقلام، مطابق با فرهنگ ایرانی جایگزین شدند (برای مثال، جوجه کباب به جای سوشی). پس از نهایی سازی ترجمه، روایی محتوایی اقلام به صورت رسمی و کمی مورد ارزیابی قرار گرفت. ده متخصص روان‌شناسی شناختی هر آیتم را بر اساس وضوح و تناسب فرهنگی ارزیابی کردند و برای هر یک شاخص روایی محتوا^۲ (CVI) محاسبه شد که میانگین آن برای آیتم‌های پاداش ۰/۸ و برای آیتم‌های تلاش ۰/۸۳ بود. در طی این فرآیند، آیتم‌هایی که کمتر از مقدار آستانه بودند بازبینی یا حذف شدند. سپس نسخه اصلاح‌شده در یک مطالعه پایلوت با ۸ دانشجو اجرا شد تا روایی صوری، وضوح دستورالعمل‌ها، زمان واکنش و دامنه پاسخ‌ها ارزیابی شود. تحلیل عملکرد شرکت‌کنندگان در این مرحله نشان داد که کاهش ارزش ذهنی پاداش با افزایش تأخیر و کاهش هزینه ادراک شده تلاش با افزایش میزان تلاش، مطابق با الگوهای پیش‌بینی شده توسط مدل هایپربولیک است. موضوعی که روایی سازه‌ای نسخه فارسی تکالیف را تأیید می‌کند.

تکلیف رایانه‌ای انتخاب بین‌زمانی^۳ (ICT)

این تکلیف برای ارزیابی نحوه تنزیل زمانی پاداش و تلاش شرکت‌کنندگان با گذشت زمان مورد استفاده قرار گرفت که شامل بلوک‌هایی از آیتم‌های پاداش و بلوک‌هایی از آیتم‌های تلاش بود که به ترتیب میزان تنزیل زمانی پاداش و تلاش را می‌سنجیدند. ترتیب ارائه انتخاب‌ها در بین شرکت‌کنندگان متعادل‌سازی شده بود. این تکلیف شامل ۶۰ انتخاب در هر بلوک تلاش و ۶۰ انتخاب در هر بلوک پاداش بود، به گونه‌ای که هیچ موردی در داخل بلوک تکرار نمی‌شد. گزینه‌ها در سمت چپ و راست صفحه، نمایش داده شدند. سمت گزینه زودتر در آزمایش‌ها متعادل‌سازی شده بود. پاسخ‌ها به صورت خودکنترل^۴ تنظیم شدند و گزینه انتخاب‌شده به مدت ۲۰۰ میلی‌ثانیه با رنگ قرمز برجسته می‌شد.

برای سنجش تنزیل زمانی پاداش، در هر بلوک مجموعه‌ای از انتخاب‌های فرضی بین یک مقدار زودتر-کم‌تر از یک آیتم پاداش و یک مقدار دیرتر-بیشتر از همان آیتم به شرکت‌کنندگان ارائه می‌شد (به عنوان مثال، انتخاب بین ۵ سیخ جوجه کباب الان یا ۱۰ سیخ جوجه کباب در ۷ روز آینده). این آیتم‌ها پیش‌تر در تکلیف قبلی ارزش‌گذاری شده بودند. تأخیرها به طور تصادفی از یک مجموعه شامل ده تأخیر (۰، ۱، ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۴، ۲۱، ۳۰ روز) استخراج می‌شد که تاریخ تحویل آیتم‌های پاداش را در آزمایش نشان می‌دادند. برای سنجش تنزیل تلاش نیز، در هر بلوک مجموعه‌ای از انتخاب‌های فرضی بین یک مقدار زودتر-کم‌تر از یک آیتم تلاش و مقدار دیرتر-بیشتر از همان آیتم به شرکت‌کنندگان نشان داده می‌شد (به عنوان مثال، انتخاب بین ۵۰ دراز و نشست الان یا ۱۰۰ دراز و نشست در ۷ روز آینده). مجموعه تأخیرها همانند تکلیف پاداش بود، با این تفاوت که در این چارچوب بندی، تأخیرها نشان‌دهنده بازه زمانی مجاز برای انجام تلاش بودند. به این معنا که شرکت‌کنندگان می‌توانستند آزادانه تصمیم بگیرند در چه زمانی (در آن بازه) تلاش را انجام دهند ([لی بوک و پسیگلیون، ۲۰۲۲](#)).

به منظور کمی‌سازی نرخ‌های تنزیل زمانی برای پاداش و تلاش و استنتاج ارزش ذهنی از انتخاب‌های شرکت‌کنندگان، یک مدل انتخاب هایپربولیک بر داده‌های رفتاری برازش شد. این مدل، به طور گسترده در ادبیات تنزیل زمانی به کار می‌رود ([مازور، ۱۹۸۷](#)).

1. back-translation
2. Content Validity Index
3. Intertemporal Choice Task (ICT)
4. Self-paced
5. Mazur

$$V = \frac{A}{1 + KD}$$

که در آن A مقدار عینی آیتم است که از تکلیف ارزش‌گذاری استخراج شد. برای پاداش، A معادل ارزش پولی (بر حسب یورو/ معادل ریالی) آن آیتم است که شرکت‌کننده برای آن آیتم گزارش کرده بود. برای تلاش، A معادل هزینه ذهنی (بر حسب یورو/ معادل ریالی) برای انجام آن آیتم بود. پارامتر K نرخ تنزیل فردی است که بر ارزش داده می‌شود. این پارامتر به طور جداگانه برای پاداش و تلاش برآورد گردید و D تأخیر زمانی (بر حسب روز) است. از آنجاکه توزیع پارامترهای K معمولاً چولگی شدیدی دارد، این مقادیر قبل از انجام تحلیل‌های آماری، تحت تبدیل لگاریتم طبیعی قرار گرفتند تا توزیع آن‌ها نرمال‌تر شود. بنابراین در این پژوهش، از لگاریتم طبیعی K برای اشاره به نرخ تنزیل زمانی پاداش و تلاش استفاده شده است.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

داده‌ها پس از پالایش، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شدند. برای توصیف داده‌ها با توجه به شکل توزیع از میان‌ه و دامنه‌های چارکی استفاده شد. برای آزمون نرمال بودن توزیع از شاپیرو ویلک استفاده شد. تجزیه و تحلیل استنباطی با استفاده از همبستگی اسپیرمن، آزمون کروسکال والیس، یومن-ویتنی و تی مستقل با استفاده از نرم‌افزار R نسخه ۴.۵.۰ در سطح معناداری $P \leq 0/05$ انجام شد.

یافته‌ها

توصیف جمعیت‌شناختی

در این مطالعه ۶۱ نفر (۵۳ زن و ۸ مرد) با میانگین سنی ۳۰/۲ سال و انحراف معیار ۸/۳ شرکت داشتند. جدول ۱ فراوانی سایر متغیرهای جمعیت‌شناختی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی

متغیرها	تعداد	درصد
جنسیت		
مرد	۸	۱۳/۱
زن	۵۳	۸۶/۹
تحصیلات		
کارشناسی	۶	۹/۸
کارشناسی ارشد	۳۸	۶۲/۳
دکتری	۱۷	۲۷/۹
وضعیت تاهل		
مجرد	۴۰	۶۵/۶
متاهل	۲۱	۳۴/۴

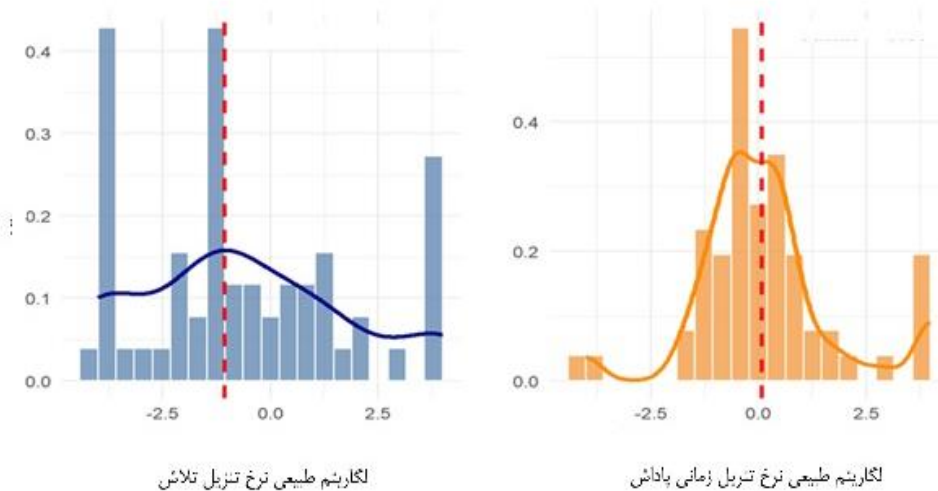
شاخص‌های توصیفی

شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول ۲ گزارش می‌شود.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

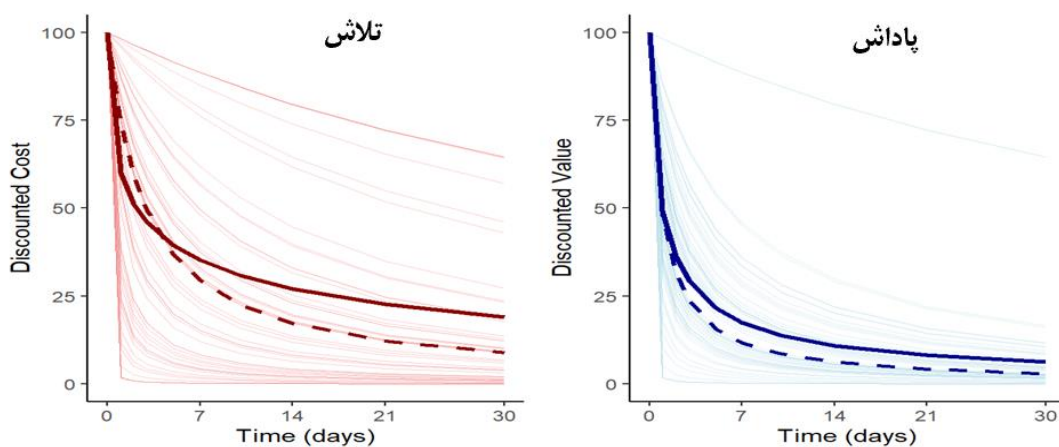
متغیرها	میانگین (انحراف معیار)	میانۀ (دامنه چارکی)
سن	۳۰/۲ (۸/۳)	۲۶ (۲۴, ۳۶)
تنزیل زمانی پاداش	۰/۱۵ (۱/۶۳)	۰/۰۷ (-۲/۲۲, ۰/۶۳)
تنزیل تلاش	-۰/۶۴ (۲/۶۴)	-۱/۰۷ (-۲/۲۲, ۰/۹۲)

شکل ۱ هیستوگرام و توزیع لگاریتم طبیعی نرخ‌های تنزیل زمانی ($\log k$) را در دو حوزه پاداش (نمودار راست) و تلاش (نمودار چپ) نشان می‌دهد. این تبدیل لگاریتمی به منظور نرمال‌سازی توزیع پارامتر تنزیل انجام شد، زیرا مقادیر k معمولاً دارای چولگی مثبت و گستره وسیعی از تغییرات هستند. در هر دو نمودار، خط‌چین قرمز نشان‌دهنده میانه توزیع است که در تنزیل زمانی پاداش $۰/۰۷$ و در تنزیل تلاش برابر $-۱/۰۷$ است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، توزیع نرخ تنزیل زمانی پاداش (سمت راست) شکلی نسبتاً متمرکز و نزدیک به نرمال دارد که نشان می‌دهد بیشتر شرکت‌کنندگان ترجیح زمانی مشابهی در حوزه پاداش داشته‌اند. در مقابل، توزیع نرخ تنزیل تلاش (سمت چپ) پراکندگی و چولگی بیشتری نشان می‌دهد که بیانگر ناهمگنی بالاتر در حساسیت افراد به هزینه‌های تلاش در گذر زمان است.



شکل ۱. هیستوگرام توزیع پارامتر تنزیل

شکل ۲ نشان‌دهنده منحنی‌های تنزیل زمانی پاداش و تلاش برای هر شرکت‌کننده است. برای هر فرد، ارزش ذهنی بر اساس مدل هایپربولیک محاسبه شده است. محور افقی بیانگر تأخیر زمانی (بر حسب روز) و محور عمودی نشان‌دهنده مقدار کاهش ارزش ذهنی (به صورت درصدی) است. هر خط نازک، منحنی تنزیل یک شرکت‌کننده را نمایش می‌دهد و خط ضخیم و نقطه چین، به ترتیب میانگین و میانه گروهی بر اساس مدل هایپربولیک را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، هر دو منحنی با مدل هایپربولیک سازگار هستند؛ به طوری که کاهش ارزش در تأخیرهای کوتاه، سریع‌تر و در تأخیرهای طولانی‌تر، کندتر است. در نمودار پاداش، ارزش ذهنی با افزایش تأخیر به صورت یکنواخت کاهش می‌یابد و پراکندگی میان افراد نسبتاً محدود است، که بیانگر همگرایی در ترجیحات زمانی مرتبط با پاداش است. در مقابل، در نمودار تلاش، میزان کاهش هزینه ذهنی با گذر زمان گسترده‌تر و متغیرتر است. بدین معنا که برخی شرکت‌کنندگان با تأخیر انداختن انجام فعالیت‌های پرزحمت، کاهش چشمگیری در ادراک سختی کار تجربه می‌کنند، در حالی که برخی دیگر چنین گرایشی ندارند. این الگوی پراکنده‌تر در منحنی تلاش نشان‌دهنده نرخ تنزیل زمانی بالاتر و تفاوت‌های فردی بیشتر در حساسیت به هزینه‌های تلاش است.



شکل ۲. منحنی های تنزیل زمانی پاداش و تلاش

بررسی پیش فرض های آزمون های پارامتریک

بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک انجام شد. نتایج نشان داد که توزیع هیچ یک از متغیرهای اصلی پژوهش شامل سن، تنزیل زمانی پاداش و تنزیل تلاش ($P < 0/001$) نرمال نیست. بر این اساس، برای تحلیل های آماری از آزمون های ناپارامتریک استفاده شد.

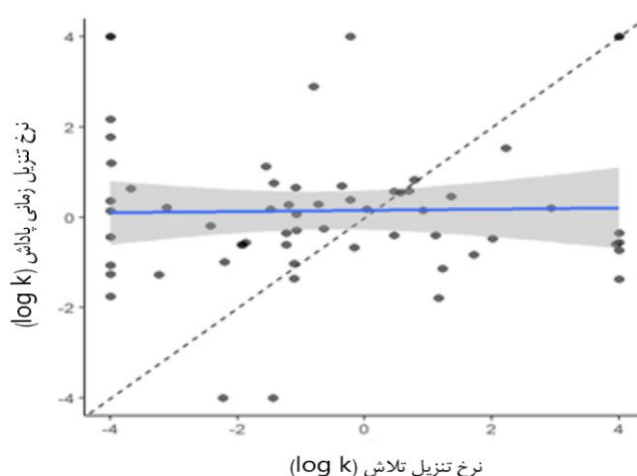
آزمون فرضیه ها

تحلیل همبستگی اسپیرمن برای بررسی روابط معناداری متغیرهای کلیدی این مقاله اجرا شد. همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است، هیچ رابطه معناداری میان تنزیل زمانی پاداش و تلاش وجود نداشت ($P = 0/974$, $r = -0/004$). علاوه بر این، سن رابطه معناداری با تنزیل زمانی پاداش ($P = 0/237$, $r = -0/154$) و تنزیل تلاش ($P = 0/374$, $r = 0/116$) نشان نداد. شکل ۳ نمودار پراکنش این همبستگی را نشان می دهد.

جدول ۳. روابط همبستگی بین تنزیل زمانی پاداش با تنزیل تلاش و سن

متغیرها	سن	تنزیل زمانی پاداش	تنزیل تلاش
سن		$r = -0/154$ $p = 0/237$	$r = 0/116$ $p = 0/374$
تنزیل زمانی پاداش	$r = -0/154$ $p = 0/237$		$r = -0/004$ $p = 0/974$
تنزیل زمانی تلاش	$r = 0/116$ $p = 0/374$	$r = -0/004$	

$$p = ۰/۹۷۴$$



شکل ۳. نمودار پراکنش نرخ تنزیل زمانی پاداش و تلاش

برای بررسی تفاوت نرخ‌های تنزیل در سطوح تحصیلاتی (کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری)، آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون کروسکال والیس انجام شد. همان‌طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد افراد با سطح تحصیلات مختلف از نظر متغیرهای تنزیل زمانی تلاش و پاداش با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد ندارند ($P > ۰/۰۵$).

جدول ۴. مقایسه نرخ‌های تنزیل در سطوح تحصیلاتی مختلف

متغیرها	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری	p-value
تنزیل زمانی پاداش	$-۰/۱۶ (-۱/۱۴, ۰/۸۳)^*$	$-۰/۱۹ (-۰/۶۱, ۰/۶۹)^*$	$-۰/۳۹ (-۰/۶۷, ۰/۱۸)^*$	۰/۴۲۴
تنزیل تلاش	$-۰/۹۸ (-۴/۰۰, ۰/۷۹)^*$	$-۱/۰۹ (-۳/۱۱, ۰/۹۲)^*$	$-۱/۰۷ (-۱/۵۵, ۱/۱۲)^*$	۰/۶۳۶

* میانه (Q_1, Q_3)

همچنین، آزمون تی مستقل و یومن ویتنی برای بررسی اثر تفاوت جنسیتی در نرخ‌های تنزیل مورد استفاده قرار گرفت. بررسی تفاوت‌های جنسیتی نشان داد که اگرچه میانگین سنی مردان (۳۷ سال) نسبت به میانگین سنی زنان (۲۶ سال) بالاتر بود اما تفاوت سنی بین مردان و زنان از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵$). البته باید توجه داشت که به دلیل ماهیت داوطلبانه نمونه‌گیری در محیط آزمایشگاهی و محدودیت‌های زمانی شرکت‌کنندگان، نسبت جنسیتی در نمونه نامتوازن و تعداد مردان کمتر از زنان بود. بنا بر این، نتایج مربوط به تفاوت‌های جنسیتی باید با احتیاط تفسیر شوند.

همان‌طور که در جدول ۵ نشان داده شده است، مردان تنزیل تلاش بالاتری نسبت به زنان نشان دادند که نشان‌دهنده اجتناب بیشتر مردان از پاداش‌های پرحمت است ($P = ۰/۰۰۶$). اما تفاوت جنسیتی در تنزیل زمانی پاداش از نظر آماری معنادار نبود ($P = ۰/۱۴۳$).

جدول ۵. تفاوت های جنسیتی در متغیر سن و نرخ های تنزیل زمانی پاداش و تلاش

متغیرها	مرد	زن	p-value
سن	۳۷ (۲۵, ۴۳)*	۲۶ (۲۴, ۳۳)*	۰/۱۲۸
تنزیل زمانی پاداش	-۰/۵۴ (-۱/۰, ۰/۰۳)*	۰/۱۵ (-۰/۶۱, ۰/۶۹)*	۰/۱۴۳
تنزیل تلاش	۱/۶۹ (۰/۹۱, ۳/۹۸)*	-۱/۱۱ (-۲/۴۲, ۰/۴۷)*	۰/۰۰۶

* میانه (Q₁, Q₃)

نتایج آزمون یومن ویتنی نشان داد که افراد متاهل و مجرد از نظر متغیرهای تنزیل زمانی تلاش و پاداش با هم اختلاف آماری معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد ندارند ($P > 0/05$).

جدول ۶. مقایسه نرخ های تنزیل در افراد مجرد و متاهل

متغیرها	مجرد	متاهل	p-value
تنزیل زمانی پاداش	-۰/۰۹ (-۰/۶۴, ۰/۶۰)*	۰/۱۵ (-۰/۶۱, ۰/۶۵)*	۰/۶۱۱
تنزیل تلاش	-0/76 (-۲/۶۷, ۱/۱۴)*	-1/11 (-۲/۲۰, ۰/۷۰)*	۰/۹۴۶

* میانه (Q₁, Q₃)

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر آزمون همبستگی میان تنزیل زمانی پاداش و تنزیل تلاش و ارتباط آن ها با متغیرهای جمعیت شناختی از جمله سن، جنسیت، تحصیلات و وضعیت تأهل بود. مطابق نتایج، همبستگی میان تنزیل زمانی پاداش و تلاش کوچک و غیرمعنادار بود. همچنین، سن، تحصیلات و وضعیت تأهل با هیچ یک از شاخص های تنزیل زمانی پاداش و تلاش رابطه معنادار نشان ندادند. در مقابل، در حالی که در تنزیل پاداش تفاوتی میان زنان و مردان مشاهده نشد، مردان نرخ تنزیل تلاش بالاتری از زنان نشان دادند که نشان دهنده اجتناب بیشتر مردان از پاداش های پر زحمت است.

یکی از یافته های کلیدی این مطالعه، عدم وجود همبستگی معنادار بین تنزیل زمانی پاداش و تلاش است. این یافته با مطالعات اولیه که رابطه مثبت و نسبتاً قوی میان این دو سازه گزارش کرده اند (وستربروک و همکاران، ۲۰۱۳؛ بوتونیک و همکاران، ۲۰۰۹) ناهمسو و با شواهد نوظهوری که نشان دهنده همپوشانی محدود بین مکانیسم های تصمیم گیری مبتنی بر زمان و تلاش هستند، همسو است (لی بوک و پسیگلیون، ۲۰۲۲؛ سیمن و همکاران، ۲۰۱۸). از منظر روان شناختی، تأخیر بیش از هر چیز، ویژگی پیامد آتی است (ارزش پیامد با فاصله زمانی کاهش می یابد)، حال آن که تلاش، هزینه ای کنشی و کنترلی است که به مهار پاسخ، برنامه ریزی و دست کاری اطلاعات گره خورده است. به عبارت دیگر، تأخیر و تلاش دو نوع هزینه هستند که گرچه هر دو به کاهش ارزش ذهنی می انجامند اما به سامانه های پردازشی متفاوتی متکی هستند. یافته های تصویربرداری عصبی نیز این تفکیک نسبی را تأیید می کنند. مطابق مطالعات اقتصاد عصبی، اگرچه هر دو نوع هزینه (تأخیر و تلاش)، ارزش ذهنی پاداش را کاهش می دهند، اما مدارهای عصبی تا حدی جدا از هم را درگیر می کنند (ماسر و همکاران، ۲۰۱۵). مطابق یافته های پروو و همکاران (۲۰۱۰)، تنزیل زمانی پاداش در درجه اول شامل مسیرهای مزولیمبیک^۱ از جمله جسم مخطط شکمی^۲ و قشر پیش پیشانی^۳ شکمی-میانی است.

1. mesolimbic
2. ventral striatum
3. prefrontal cortex

در مقابل، تنزیل تلاش قشر سینگولیت قدامی^۱ و اینسولای قدامی^۲ را درگیر می‌کند، مناطقی که با افزایش هزینه‌های تلاش، کاهش فعالیت را نشان می‌دهند. این تفکیک عصبی توضیح قانع‌کننده‌ای برای استقلال رفتاری مشاهده شده در داده‌های ما ارائه می‌دهد. فرد ممکن است به دلیل حساسیت کم در مدارهای قشر سینگولیت قدامی-اینسولای قدامی، تحمل تلاش بالایی نشان دهد در حالی که هم‌زمان به دلیل حساسیت بالا در مسیرهای جسم مخطط قشر پیش‌پیشانی شکمی-میانی، تحمل تأخیر ضعیفی نشان دهد یا برعکس. از این منظر، مفهوم سیستم ارز مشترک^۳ به‌طور کامل نفی نمی‌شود، اما نشان می‌دهد که هزینه‌های مرتبط با عمل (تلاش) و هزینه‌های مرتبط با پیامد (تأخیر) در زیرسامانه‌های متمایز کدگذاری می‌شوند و لزوماً یک سازه واحد رفتاری را تشکیل نمی‌دهند.

همچنین، نتایج این پژوهش رابطه معناداری بین سن و هیچ یک از اشکال تنزیل نشان نداد که با مطالعات اولیه (گرین و همکاران، ۱۹۹۶) ناهمسو و با مطالعات اخیر (سیمن و همکاران، ۲۰۱۸؛ وان و همکاران، ۲۰۲۴) همسو است. به طور کلی، شواهد فراتحلیل سیمن و همکاران (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که اثرات سن بر تنزیل زمانی معمولاً کوچک و وابسته به زمینه هستند و تفاوت‌های سنی در درجه اول تحت شرایط کمبود منابع بروز می‌کنند. مطابق یافته وان و همکاران (۲۰۲۴)، تفاوت‌های سنی در تنزیل پاداش ممکن است به طور سیستماتیک توسط درآمد تعدیل شود؛ در افراد کم درآمد، سالمندان نسبت به میان‌سالان جوان‌تر نرخ تنزیل زمانی کمتری دارند اما در افراد با درآمد بالا تفاوت‌های سنی محو می‌شود. همچنین، یافته‌های لو و همکاران^۵ (۲۰۲۳) حاکی از آن است که رابطه بین سن و تنزیل زمانی به‌صورت منحنی U شکل است؛ بدین معنا که افراد میان‌سال کمترین نرخ تنزیل را دارند، در حالی که این نرخ در نوجوانان و سالمندان مجدداً افزایش می‌یابد. بنابراین، با توجه به پنجره سنی محدود و نسبتاً همگن نمونه دانشجویان، احتمالاً این عامل مانع از مشاهده دقیق‌تر تغییرات غیرخطی در نرخ تنزیل بر اساس سن شده است. به طور مشابه، بین تحصیلات با نرخ تنزیل زمانی پاداش و تلاش هیچ ارتباط معناداری یافت نشد. این نتیجه با بخشی از ادبیات (دی ویت و همکاران، ۲۰۰۷؛ ریمرز و همکاران^۶، ۲۰۰۹؛ عیوضی و همکاران، ۱۴۰۱) ناهمسو و با یافته‌های ظریف‌تر یامان و همکاران^۷ (۲۰۱۳) که روابط منفی تنزیل زمانی پاداش و تحصیلات را فقط در گروه‌های نسلی خاص (مردان ۴۰ تا ۴۹ ساله؛ پایداری و جهان شمول نیست. بر اساس چارچوب نظری بکر و مولیگان^۸ (۱۹۹۷)، تحصیلات می‌تواند به‌عنوان سرمایه‌گذاری در صبر عمل کند، اما تأثیر آن فقط زمانی معنادار است که با درآمد و دسترسی واقعی به منابع هم‌راستا باشد. در غیر این صورت، اثر مستقیم آن بر تنزیل زمانی محو می‌شود. شواهد موجود به ویژه ریمرز و همکاران (۲۰۰۹) نشان می‌دهند که سرمایه فرهنگی مانند تحصیلات تنها در شرایط خاص و در کنار امنیت اقتصادی می‌تواند اثرات معناداری در ترجیحات زمانی داشته باشد. بنابراین، در محیط‌های اقتصادی با تورم و نابرابری بالا مانند جامعه ایران، حتی افراد تحصیل کرده نیز ممکن است پاداش‌های کوتاه‌مدت را به دلیل کمبود منابع مالی و عدم اطمینان از ارزش آینده ترجیح دهند که این امر واکنشی عقلانی به شرایط ناپایدار اقتصادی و عدم قطعیت ساختاری است.

در حوزه جنسیت، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که در تنزیل زمانی پاداش تفاوتی میان زنان و مردان مشاهده نشد. این نتیجه با فراتحلیل‌های اخیر که به‌طور میانگین نرخ بالاتر تنزیل را در مردان گزارش کرده‌اند، ناهمسو است، اما همان مرورها تأکید می‌کنند که اندازه و جهت این تفاوت‌ها بسیار کوچک و وابسته به بافت فرهنگی، وضعیت اقتصادی و پارامترهای دقیق تکلیف است (لو و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین، در جامعه ایرانی که از نظر اقتصادی و اجتماعی نسبتاً همگن است، نبود تفاوت جنسیتی در

1. anterior cingulate cortex
2. anterior insula
3. common currency system
4. Wan et al.
5. Lu et al.
6. Reimers et al.
7. Yamane et al.
8. Becker & Mulligan

پاداش‌های فرضی امری قابل انتظار است. افزون بر این، مرور کیدل و همکاران^۱ (۲۰۲۱) نشان داده است که اندازه اثر تفاوت‌های جنسیتی در تنزیل پاداش بسیار کوچک است و نتایج به پارامترهای تکلیف از جمله واقعی یا فرضی بودن پاداش و ادراک ریسک حساس هستند. درمقابل، یافته‌های این پژوهش نشان دادند که مردان نرخ تنزیل تلاش بالاتری نسبت به زنان دارند. به بیان دیگر، مردان در مقایسه با زنان تمایل بیشتری به اجتناب از پاداش‌های پرزحمت نشان دادند. این یافته با پژوهش مالزا و استازوسکی (۲۰۲۰) همسو است و بیانگر آن است که حساسیت به تلاش بیش از حساسیت به تأخیر از سازوکارهای زیستی و انگیزشی جنسیت تأثیر می‌پذیرد. از دیدگاه نظریه تکاملی (اشمیت و باس^۲، ۱۹۹۶)، مردان در طول تاریخ تکاملی در موقعیت‌هایی با فشار رقابت و نیاز به اقدام سریع‌تر قرار داشته‌اند در حالی که زنان به دلیل نقش‌های مراقبتی و برنامه‌ریزی بلندمدت، گرایش بیشتری به پایداری و صرف انرژی در مسیرهای بلندمدت دارند. در عین حال، نظریه نقش‌های اجتماعی (ایگلی و وود^۳، ۲۰۱۳) توضیح می‌دهد که جامعه نیز این تفاوت‌های زیستی را از طریق نقش‌های فرهنگی تقویت می‌کند. مردان به رفتار کارآمد و فوری تشویق می‌شوند در حالی که زنان به صرف زمان و تلاش در مسیرهای پایدارتر گرایش دارند. بنابراین، تفاوت مشاهده شده در مؤلفه تلاش بازتابی از تعامل عوامل فرهنگی و زیستی در شکل‌دهی الگوهای انگیزشی دو جنس است. می‌توان چنین نتیجه گرفت که در موقعیت‌های کوتاه‌مدت و کم‌ریسک، تفاوت جنسیتی در ترجیحات زمانی به ندرت بروز می‌کند. کنار هم گذاشتن این نتایج نشان می‌دهد اثرات جنسیت در تنزیل، وابسته به حوزه و هزینه هستند و ممکن است در زبان‌ها یا در هزینه‌هایی مانند تلاش، کم‌رنگ یا پررنگ شوند اما در پاداش‌های پولی با افق زمانی کوتاه لزوماً پدیدار نشوند.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که بین وضعیت تأهل و نرخ‌های تنزیل زمانی رابطه‌ای وجود ندارد که این یافته با مطالعه هریسون و همکاران (۲۰۰۲) ناهمسو است. اما با تحلیل‌های جدیدتر همخوانی دارد که تأکید می‌کنند اثر تأهل تنها زمانی ظاهر می‌شود که با تغییرات واقعی در مسئولیت‌های اقتصادی و اجتماعی همراه باشد (لو و همکاران، ۲۰۲۳). در نمونه حاضر، افراد، حتی متأهل‌ها، در بافت اقتصادی مشابه و با بار مالی محدود زندگی می‌کردند. از این رو، ازدواج منجر به تفاوت معنادار در افق زمانی یا ارزیابی پاداش‌ها نشده است. نظریه انتخاب بین‌زمانی اجتماعی (راچلین^۴، ۲۰۰۹) پیش‌بینی می‌کند که ازدواج در جوامعی که با حمایت اجتماعی و ثبات اقتصادی همراه است، می‌تواند خودکنترلی را افزایش دهد. اما در محیط‌های ناپایدار اقتصادی مانند ایران که ازدواج الزاماً به امنیت مالی یا اجتماعی منجر نمی‌شود، انتظار چنین اثری واقع‌بینانه نیست. بنابراین، تأهل به تنهایی شاخصی از آینده‌نگری نیست و زمانی با کاهش تنزیل همراه می‌شود که با احساس امنیت و ثبات واقعی همراه باشد.

یافته‌های این پژوهش، در کنار شواهد نوظهور در ادبیات، نشان می‌دهند که تنزیل زمانی را نمی‌توان صرفاً ویژگی‌ای پایدار و شخصیتی تلقی کرد؛ بلکه باید آن را فرایندی پویا و وابسته به بافت، حالت و محدودیت‌های لحظه‌ای منابع دانست. این چشم‌انداز با توضیح‌دهی بیشتری روشن می‌شود، زیرا در شرایطی مانند اقتصاد ایران که با سطح بالای تورم، ناپایداری مالی و نااطمینانی ساختاری مشخص می‌شود، تفاوت‌های فردی در سطح خرد به سادگی تحت‌الشعاع فشارهای کلان اقتصادی قرار می‌گیرند. از این منظر، فقدان رابطه میان سن، تحصیلات و وضعیت تأهل با نرخ‌های تنزیل در داده‌های این پژوهش نه تنها غیرمنتظره نیست، بلکه بازتابی از اولویت‌یابی عقلانی افراد در مواجهه با شرایط واقعی زندگی است. به عبارت دیگر، ترجیحات بین‌زمانی دانشجویان ایرانی را باید در چارچوب عقلانیت بافتی تفسیر کرد؛ عقلانیتی که در آن تصمیم‌گیری کوتاه‌مدت لزوماً نشانه ضعف خودکنترلی نیست، بلکه سازگاری با محدودیت‌های ساختاری و اقتصادی موجود است. این برداشت پیامدی مهم برای سیاست‌گذاری نیز دارد: به جای تأکید بر اصلاح فرد، باید محیط‌هایی طراحی شوند که دستیابی به پاداش‌های بلندمدت را کم‌هزینه‌تر، قابل دسترس‌تر و قابل اعتمادتر سازند.

از منظر اقتصاد رفتاری و روان‌شناسی شناختی، نتایج این مطالعه چند پیامد مهم به همراه دارد. نخست، سیاست‌ها و مداخلات رفتاری اعم از برنامه‌های پس‌انداز، سرمایه‌گذاری آموزشی یا درمان‌های طولانی‌مدت باید تفاوت بنیادی میان هزینه‌های مرتبط

1. Keidel et al.
2. Schmitt & Buss
3. Eagly & Wood.
4. Rachlin

با زمان و هزینه‌های مرتبط با تلاش را در نظر بگیرند؛ زیرا فرد ممکن است تأخیرهای طولانی را بپذیرد اما در برابر تلاش شناختی یا بدنی مقاومت نشان دهد یا برعکس. برای روشن‌تر شدن این سازوکار، می‌توان موقعیتی ساده را در نظر گرفت: فردی را که باید امروز یک کار نسبتاً پرزحمت مانند تکمیل یک فرم اداری یا انجام چند صفحه مطالعه برای یک آزمون را انجام دهد، اما همان کار را برای فردا بسیار قابل‌تحمل‌تر ارزیابی می‌کند، در حالی که ارزش پاداش یا پیامد مثبت آن در دو زمان تقریباً یکسان باقی می‌ماند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد همین الگو در تکالیف آزمایشی نیز بازتولید می‌شود: تلاش آینده به‌طور معناداری کمتر از تلاش اکنون احساس می‌شود، در حالی که پاداش آینده تقریباً به اندازه پاداش اکنون ارزش گذاری می‌شود. این ناهم‌ترازی در نرخ تنزیل، توضیح‌دهنده آن است که چرا در شرایط اقتصادی ناپایدار، تصمیم‌های کوتاه‌مدت لزوماً نشانه ضعف خودکنترلی نیستند، بلکه می‌توانند بازتابی از عقلانیت بافتی و سازگاری با محدودیت‌های محیطی باشند. دوم، شواهد موجود نشان می‌دهد که راهبردهایی مانند تفکر آینده‌نگر رویدادی^۱، که عمدتاً تنزیل زمانی پاداش را کاهش می‌دهند، الزاماً اثر مشابهی بر تنزیل تلاش ندارند. از این رو، مداخلاتی که صرفاً افق زمانی را توسعه می‌دهند برای رفتارهایی که هزینه تلاش در آن‌ها برجسته است مانند پایبندی به سبک زندگی سالم، انجام تکالیف شناختی دشوار یا شروع و حفظ فعالیت‌های پیچیده کافی نخواهند بود و باید با رویکردهایی که تحمل تلاش را افزایش می‌دهند (مانند تقویت خودکارآمدی یا قالب‌بندی مجدد تلاش به عنوان سرمایه‌گذاری) ترکیب شوند. این تمایز میان سیستم ارزش گذاری پاداش و تلاش همچنین دارای پیامدهای بالینی مستقیم است: در اختلال افسردگی اساسی که با کاهش انگیزش و تحمل تلاش همراه است، مداخلات باید به‌طور اختصاصی بر بازیابی انگیزه و افزایش تحمل تلاش تمرکز کنند؛ در حالی که در اختلالات اعتیادی، که با تحمل پایین در برابر تأخیر مشخص می‌شوند، تمرکز باید بر ارتقای تحمل تأخیر و تقویت آینده‌نگری باشد. این رویکرد دوکاناله می‌تواند اثربخشی مداخلات روان‌شناختی را به‌طور معناداری افزایش دهد و ساز و کارهای انگیزشی را دقیق‌تر هدف قرار دهد.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود که باید در تفسیر یافته‌ها مورد توجه قرار گیرد. نخست، حجم اندک نمونه مردان (۸ نفر) امکان تعمیم‌پذیری و تحلیل‌های قوی در مورد تفاوت‌های جنسیتی را محدود می‌سازد. دوم، استفاده از تکالیف آزمایشگاهی با پاداش‌های فرضی و افق زمانی کوتاه (۰-۳۰ روز) ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج به موقعیت‌های واقعی تصمیم‌گیری را تحت تأثیر قرار دهد، چرا که فاقد پیامدهای ملموس و انگیزش لازم برای بازنمایی کامل ترجیحات بین‌زمانی در بافت‌های روزمره است. براین اساس، پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی با در نظر گرفتن این محدودیت‌ها، به بازآزمایی الگوهای حاضر در جمعیت‌های متنوع‌تر با نمونه‌های متعادل از نظر جنسیتی و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی بپردازند. استفاده از پاداش‌های واقعی، افق‌های زمانی گسترده‌تر و تکالیف متنوع‌تر شامل انواع هزینه‌ها از قبیل تأخیر، تلاش و زیان مالی می‌تواند اعتبار بیرونی یافته‌ها را افزایش دهد. همچنین، بررسی نقش تعدیل‌گر متغیرهایی مانند پایگاه اقتصادی-اجتماعی و ویژگی‌های سلامت روان در رابطه بین تنزیل پاداش و تلاش، درک جامع‌تری از مکانیزم‌های زیربنایی ارائه خواهد داد. در نهایت، به‌کارگیری روش‌های مکمل همچون تصویربرداری عصبی می‌تواند به کشف مبانی عصب‌شناختی تمایز مشاهده‌شده بین تنزیل پاداش و تلاش کمک کند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه مطابق با اصول و دستورالعمل‌های اخلاق در پژوهش‌های علمی از جمله اختیار و آزادی در ادامه همکاری، محرمانگی، رعایت اخلاق در نگارش، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر انجام شده است.

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه نویسنده اول، دانشجوی رشته روان‌شناسی تربیتی است و تمامی مراحل مطالعه مطابق مقررات کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه، با کد اخلاق IR.ATU.REC.1402.131 تأیید شده است و تمام شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه کتبی ارائه کردند.

سیاسگزاری

بر خود لازم می دانیم از دانشجویان که با صبوری در انجام این پژوهش مشارکت داشتند، کمال تشکر و قدردانی به عمل آوریم.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافی میان نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

- تاج، م، مکرری، آ، و فتوحی، ا. (۱۳۸۴). کاهش ارزش تأخیری و همبستگی آن با چشم انداز زمان در کارورزان رشته پزشکی. *مجله روانپزشکی و روانشناسی بالینی ایران*. ۱۱ (۳)، ۳۳۴-۳۲۷. <https://www.magiran.com/p323349>
- عیوضی، ف، حاتمی، ج، مرادی، ع، و ناظمزاده، م. (۱۴۰۱). رابطه‌ی بین کاهش ارزش تأخیری در تصمیم گیری بین-زمانی و وضعیت اجتماعی-اقتصادی. *فصلنامه علمی راهبرد*. ۳۱ (۱)، ۹۸-۷۹. https://rahbord.csr.ir/article_152682.html
- References**
- Becker, G. S., & Mulligan, C. B. (1997). The endogenous determination of time preference. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(3), 729-758. <https://doi.org/10.1162/003355397555334>
- Bickel, W. K., & Marsch, L. A. (2001). Toward a behavioral economic understanding of drug dependence: delay discounting processes. *Addiction*, 96(1), 73-86. <https://doi.org/10.1046/j.1360-0443.2001.961736.x>
- Bonnelle, V., Veromann, K. R., Burnett Heyes, S., Lo Sterzo, E., Manohar, S., & Husain, M. (2015). Characterization of reward and effort mechanisms in apathy. *Journal of Physiology – Paris*, 109(1-3), 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2014.04.002>
- Botvinick, M. M., Huffstetler, S., & McGuire, J. T. (2009). Effort discounting in human nucleus accumbens. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 9(1), 16-27. <https://doi.org/10.3758/CABN.9.1.16>
- Castrellon, J. J., Seaman, K. L., Crawford, J. L., Young, J. S., Smith, C. T., Dang, L. C., Hsu, M., Cowan, R. L., Zald, D. H., & Samanez-Larkin, G. R. (2019). Individual Differences in Dopamine Are Associated with Reward Discounting in Clinical Groups But Not in Healthy Adults. *The Journal of Neuroscience*, 39(2), 321-332. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.1984-18.2018>
- de Ruijter, M. J. T., Dahlén, A. D., Rukh, G., & Schiöth, H. B. (2023). Job satisfaction has differential associations with delay discounting and risk-taking. *Scientific Reports*, 13(1), 754. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27601-8>
- de Wit, H., Flory, J. D., Acheson, A., McCloskey, M., & Manuck, S. B. (2007). IQ and nonplanning impulsivity are independently associated with delay discounting in middle-aged adults. *Personality and Individual Differences*, 42(1), 111-121. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.06.026>
- Eagly, A. H., & Wood, W. (2013). The nature–nurture debates: 25 years of challenges in understanding the psychology of gender. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 340-357. <https://doi.org/10.1177/1745691613484767>
- Epstein, L. H., Salvy, S. J., Carr, K. A., Dearing, K. K., & Bickel, W. K. (2010). Food reinforcement, delay discounting and obesity. *Physiology & behavior*, 100(5), 438-445. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.04.029>
- Eyvazi, F. H., J., Moradi, A., & Nazemzadeh, M. (2022). The Association between Delay Discounting in Intertemporal Decisions and Socioeconomic Status (SES) . *Rahbord Scientific Quarterly*. 31(1), 79–98 . https://rahbord.csr.ir/article_152682.html?lang=en (In Persian)

- Fervaha, G., Foussias, G., Agid, O., & Remington, G. (2013). Neural substrates underlying effort computation in schizophrenia. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(10 Pt 2), 2649-2665. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.09.001>
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of economic literature*, 40(2), 351-401. <https://doi.org/10.1257/jel.40.2.351>
- Green, L., Myerson, J., Lichtman, D., Rosen, S., & Fry, A. (1996). Temporal discounting in choice between delayed rewards: the role of age and income. *Psychology and aging*, 11(1), 79. <https://doi.org/10.1037//0882-7974.11.1.79>
- Gullo, M. J., & Potenza, M. N. (2014). Impulsivity: mechanisms, moderators and implications for addictive behaviors. *Addictive Behaviors*, 39(11), 1543-1546. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.06.005>
- Hampton, W. H., Asadi, N., & Olson, I. R. (2018). Good Things for Those Who Wait: Predictive Modeling Highlights Importance of Delay Discounting for Income Attainment [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01545>
- Harrison, G. W., Lau, M. I., & Williams, M. B. (2002). Estimating individual discount rates in Denmark: A field experiment. *American Economic Review*, 92(5), 1606-1617. <https://doi.org/10.1257/000282802762024674>
- Herman, A. M., & Stanton, T. R. (2022). Delay and effort-based discounting, and the role of bodily awareness, in people experiencing long-term pain: a cross-sectional study. *The Journal of Pain*, 23(3), 487-500. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.10.001>
- Keidel, K., Rramani, Q., Weber, B., Murawski, C., & Ettinger, U. (2021). Individual differences in intertemporal choice. *Frontiers in Psychology*, 12, 643670. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.643670>
- Kirby, K. N., & Maraković, N. N. (1996). Delay-discounting probabilistic rewards: Rates decrease as amounts increase. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(1), 100-104. <https://doi.org/10.3758/bf03210748>
- Kool, W., & Botvinick, M. (2014). A labor/leisure tradeoff in cognitive control. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(1), 131-141. <https://doi.org/10.1037/a0031048>
- Le Bouc, R., & Pessiglione, M. (2022). A neuro-computational account of procrastination behavior. *Nature Communications*, 13(1), 5639. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33119-w>
- Libedinsky, C., Massar, S. A., Ling, A., Chee, W., Huettel, S. A., & Chee, M. W. (2013). Sleep deprivation alters effort discounting but not delay discounting of monetary rewards. *Sleep*, 36(6), 899-904. <https://doi.org/10.5665/sleep.2720>
- Lockwood, P. L., Abdurahman, A., Gabay, A. S., Drew, D., Tamm, M., Husain, M., & Apps, M. A. J. (2021). Aging Increases Prosocial Motivation for Effort. *Psychological Science*, 32(5), 668-681. <https://doi.org/10.1177/0956797620975781>
- Lu, J., Yao, J., Zhou, Z., & Wang, X. (2023). Age effects on delay discounting across the lifespan: A meta-analytical approach to theory comparison and model development. *Psychological Bulletin*, 149(7-8), 447. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/bul0000396>
- Lv, C., Liu, Z., Turel, O., & He, Q. (2025). Understanding gender differences in delay discounting: a systematic review and meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 589. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04843-7>
- Madden, G., Francisco, M., Brewer, A., & Stein, J. (2011). Delay Discounting and Gambling. *Behavioural processes*, 87(1), 43-49. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2011.01.012>
- Malesza, M., & Ostaszewski, P. (2020). Assessing individual differences in discounting: Construction and initial validation of the discounting inventory. *Current Psychology*, 39(1), 207-219. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s12144-017-9754-x>
- Massar, S. A., Libedinsky, C., Weiyan, C., Huettel, S. A., & Chee, M. W. (2015). Separate and overlapping brain areas encode subjective value during delay and effort discounting. *Neuroimage*, 120, 104-113. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.06.080>
- Mazur, J. E. (1987). *An adjusting procedure for studying delayed reinforcement*. (M. L. Commons, J. E. Mazur, & J. A. Nevin, Eds.). Psychology Press. <https://scispace.com/pdf/an-adjusting-procedure-for-studying-delayed-reinforcement-7x2qdaydq.pdf>

- Ostaszewski, P., Bąbel, P., & Swebodziński, B. (2013). Physical and cognitive effort discounting of hypothetical monetary rewards. *Japanese Psychological Research*, 55(4), 329-337. <https://doi.org/10.1111/jpr.12019>
- Peck, S., & Madden, G. J. (2023). Effects of episodic future thinking on delay and effort discounting. *The Psychological Record*, 73(1), 139-145. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s40732-022-00516-y>
- Peters, J., & Büchel, C. (2010). Episodic future thinking reduces reward delay discounting through an enhancement of prefrontal-medioprefrontal interactions. *Neuron*, 66(1), 138-148. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.03.026>
- Prévost, C., Pessiglione, M., Météreau, E., Cléry-Melin, M. L., & Dreher, J. C. (2010). Separate valuation subsystems for delay and effort decision costs. *The Journal of Neuroscience*, 30(42), 14080-14090. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.2752-10.2010>
- Rachlin, H. (2002). Altruism and selfishness. *Behavioral and brain sciences*, 25(2), 239-250. <https://doi.org/10.1017/S0140525X02000055>
- Reimers, S., Maylor, E. A., Stewart, N., & Chater, N. (2009). Associations between a one-shot delay discounting measure and age, income, education and real-world impulsive behavior. *Personality and Individual Differences*, 47(8), 973-978. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.07.026>
- Reynolds, B. (2006). A review of delay-discounting research with humans: relations to drug use and gambling. *Behavioural pharmacology*, 17(8), 651-667. <https://doi.org/10.1097/FBP.0b013e3280115f99>
- Ruggeri, K., Panin, A., Vdovic, M., Većkalov, B., Abdul-Salaam, N., Achterberg, J., Akil, C., Amatya, J., Amatya, K., Andersen, T. L., Aquino, S. D., Arunasalam, A., Ashcroft-Jones, S., Askelund, A. D., Ayacaxli, N., Sheshdeh, A. B., Bailey, A., Barea Arroyo, P., Mejía, G. B., . . . & García-Garzon, E. (2022). The globalizability of temporal discounting. *Nature Human Behaviour*, 6(10), 1386-1397. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01392-w>
- Schmitt, D. P., & Buss, D. M. (1996). Strategic self-promotion and competitor derogation: sex and context effects on the perceived effectiveness of mate attraction tactics. *Journal of personality and social psychology*, 70(6), 1185. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.6.1185>
- Seaman, K. L., Brooks, N., Karrer, T. M., Castellon, J. J., Perkins, S. F., Dang, L. C., Hsu, M., Zald, D. H., & Samanez-Larkin, G. R. (2018). Subjective value representations during effort, probability and time discounting across adulthood. *Social cognitive and affective neuroscience*, 13(5), 449-459. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1093/scan/nsy021>
- Taj, M., Mokri, A., & Fotouhi, A. (2005). Delay discounting (dd) in correlation with time perspective in medical interns. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*, 11(3), 327-334. <http://ijpcp.iuums.ac.ir/article-1-63-en.html> (In Persian)
- Wan, H., Myerson, J., Green, L., Strube, M. J., & Hale, S. (2024). Age-related differences in delay discounting: Income matters. *Psychology and Aging*, 39(6), 632. <https://doi.org/10.1037/pag0000818>
- Westbrook, A., Kester, D., & Braver, T. S. (2013). What is the subjective cost of cognitive effort? Load, trait, and aging effects revealed by economic preference. *PloS one*, 8(7), e68210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068210>
- Whelan, R., & McHugh, L. A. (2009). Temporal discounting of hypothetical monetary rewards by adolescents, adults, and older adults. *The Psychological Record*, 59(2), 247-258. <https://doi.org/10.1007/BF03395661>
- Yamane, S., Takahashi, T., Kamesaka, A., Tsutsui, Y., & Ohtake, F. (2013). Socio-emotional status, education, and time-discounting in Japanese non-smoking population: A multi-generational study. *Psychology*, 4(02), 124. <http://dx.doi.org/10.4236/psych.2013.42018>

The Relationship Between Reward and Effort Discounting: Demographic Correlates Among Iranian University Students

Extended Abstract

Aim

Human decision-making often requires evaluating rewards that differ in magnitude, temporal delay, and the amount of effort required for their attainment. Although individuals typically prefer larger over smaller rewards, this preference systematically diminishes when rewards are associated with additional costs such as delay or effort (Peters & Büchel, 2010). Reward discounting refers to the devaluation of rewards as a function of delay, leading individuals to favor smaller, immediate outcomes over larger, delayed ones (Frederick et al., 2002). Similarly, because effort entails a subjective cost, rewards requiring greater physical or cognitive exertion are also discounted, a process known as effort discounting (Ostaszewski et al., 2013; Prévost et al., 2010).

Both forms of discounting have been linked to maladaptive but immediately reinforcing behaviors, including gambling (Madden et al., 2011) and substance use (Bickel & Marsch, 2001). However, empirical findings regarding the relationship between reward and effort discounting remain inconsistent, ranging from positive (Botvinick et al., 2009) to modest (Malesza & Ostaszewski, 2020) or non-significant (Seaman et al., 2018). Such variability is often attributed to differences in task paradigms, scaling procedures, and stimulus domains (Lv et al., 2025).

Demographic correlates of discounting—such as age, gender, educational background, and marital status—also exhibit mixed patterns (Harrison et al., 2002; Reynolds, 2006). Moreover, cross-national research highlights the influence of macroeconomic conditions, including inequality and instability, on temporal decision-making (Ruggeri et al., 2022). Given the economic volatility characterizing Iran, examining both types of discounting within a harmonized experimental framework is particularly relevant for contextual interpretation.

Accordingly, this study aimed to: (1) quantify the strength and direction of the association between reward and effort discounting using identical delay structures and a common monetary scale, and (2) examine their relationships with key demographic variables in an Iranian university student sample.

Methodology

A descriptive–correlational design was employed. The population consisted of students from public universities in Tehran during the 202۴-202۵ academic year. A final sample of 61 participants (53 females, 8 males) was recruited via convenience sampling.

Participants completed two sequentially administered, culturally adapted computerized tasks. First, a Rating Task (adapted from Le Bouc & Pessiglione, 2022) established a common subjective scale by having participants quantify the value of 60 reward items (food/goods) and the cost of 60 effort items (cognitive/physical), equating them to fixed monetary anchors (1 and 5 EUR). Second, an Intertemporal Choice Task (ICT) was administered. Participants made 60 binary choices between smaller-sooner and larger-later options for rewards and efforts separately, using ten delays (0, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14, 21, 30 days). A standard hyperbolic discounting model (Mazur, 1987) was fitted to choice data and the discount rate parameter (K) was estimated separately for reward and effort. All statistical analyses were conducted using R version 4.5.0.

Findings

The sample (N=61) comprised 8 males (13.1%) and 53 females (86.9%). Education levels were: 6 undergraduates (9.8%), 38 master's students (62.3%), and 17 doctoral students (27.9%). Marital status: 40 single (65.6%) and 21 married (34.4%).

Discount rates (k) were log-transformed to correct for skewness, a standard practice in discounting research. All subsequent analyses used $\ln(k)$.

Figure 1 illustrates hyperbolic discounting curves for reward and effort for each participant. Individual curves (thin lines) are plotted alongside group-mean (thick line) and median (dashed line) hyperbolic fits. Consistent with hyperbolic discounting, both reward and effort curves show steeper devaluation at shorter delays and a shallower decline at longer delays.

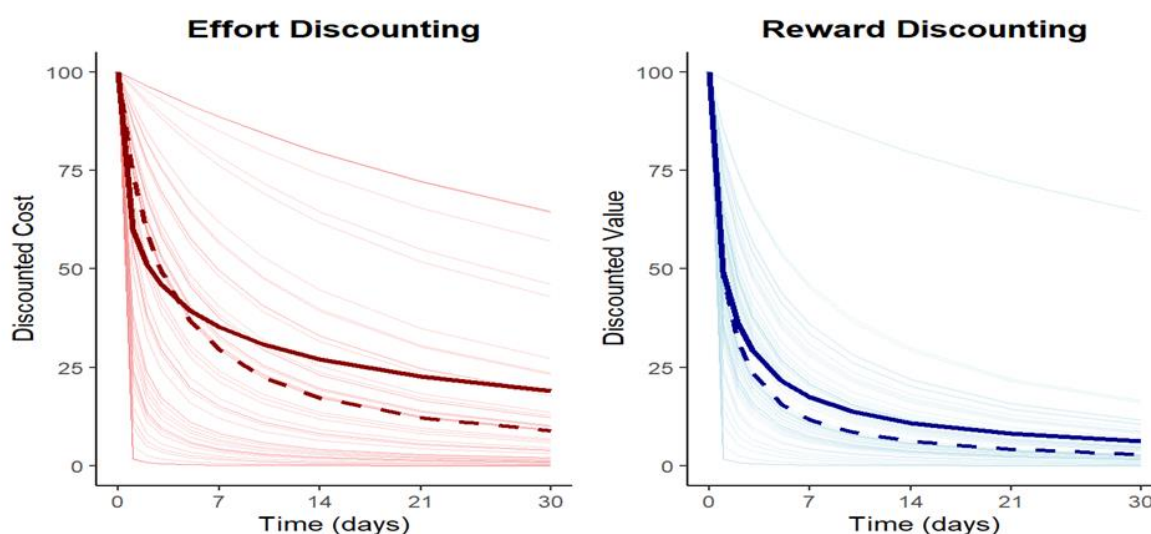


Figure 1. Hyperbolic discounting curves for reward and effort

Spearman's correlation analysis revealed no significant correlation between reward and effort discounting ($r = -.004$, $p = .974$). Age was not significantly correlated with either reward discounting ($r = -.154$, $p = .237$) or effort discounting ($r = .116$, $p = .374$).

A Kruskal–Wallis test indicated no significant differences in discounting rates across education levels for either reward or effort (all $p > .05$). The Mann–Whitney U test revealed that men exhibited significantly higher effort discounting than women ($p = .006$), despite no significant gender difference in reward discounting ($p = .143$). No significant differences were found between single and married participants (all $p > 0.05$).

Conclusion

This study investigated the relationship between reward and effort discounting and demographic variables. Results showed no significant correlation between reward and effort discounting, and no correlations with age, education, or marital status. While reward discounting did not differ by gender, men exhibited significantly steeper effort discounting than women.

A key finding is the lack of a significant correlation between reward and effort discounting. This contrasts with early studies reporting a positive relationship (Westbrook et al., 2013; Botvinick et al., 2009) but aligns with emerging evidence (Le Bouc & Pessiglione, 2022; Seaman et al., 2018). From a

psychological perspective, delay primarily concerns a future outcome's feature, whereas effort constitutes an action-based control cost, often linked to executive processes such as planning and response inhibition (Prévost et al., 2010). Neuroeconomic evidence supports this relative dissociation, indicating that while both costs devalue rewards, they engage partly distinct neural circuits (Prévost et al., 2010; Massar et al., 2015).

The absence of a statistically significant relationship between age and both forms of discounting aligns with recent work (Seaman et al., 2018; Wan et al., 2024) and meta-analyses indicating that age effects are often small, context-dependent, and may follow a U-shaped curve (Lu et al., 2023), which a homogeneous student sample may not capture. Similarly, the non-significant link between education and discounting suggests education's effect on patience, as theorized by Becker and Mulligan (1997), may be conditional on economic stability and real resource access, which can be undermined in high-inflation environments like Iran. The lack of association with marital status also suggests that marriage alone, without concomitant economic security, does not systematically alter time preferences (Rachlin, 2002; Lu et al., 2023).

The absence of a gender difference in reward discounting is inconsistent with meta-analyses reporting slightly higher rates in men but aligns with reviews noting that effect sizes are small and highly dependent on cultural and task parameters (Lv et al., 2023; Keidel et al., 2021). The finding that men discount effort more steeply than women suggests sensitivity to effort costs is more influenced by gender than sensitivity to delay. This can be interpreted through an evolutionary lens, where male competition favored rapid action, and a social role theory lens, where cultural norms reinforce efficiency in men and sustained effort in women (Schmitt & Buss, 1996; Eagly & Wood, 2013).

Overall, findings suggest discounting is a dynamic, context-dependent process rather than a stable trait. In an unstable economic context such as Iran, macroeconomic pressures often override individual differences, rendering short-term decision-making interpretable not necessarily as a lack of self-control but as a form of contextual rationality. The demonstrated dissociation between reward and effort discounting carries applied implications. Interventions designed to foster long-term adaptive behaviors must therefore adopt a multi-component approach, integrating strategies that reduce delay discounting (e.g., episodic future thinking) with those specifically aimed at increasing tolerance for effortful costs.

Study limitations include a small male sample size, the use of hypothetical rewards, and a short time horizon. Future research should employ more diverse samples, real incentives, and neuroimaging to further elucidate the distinct mechanisms of reward and effort discounting.

Key words: *Effort Discounting, Demographic Variables, Reward Discounting, University Students*

Ethical Considerations

The study complied with standard research ethics (voluntary participation and right to withdraw at any time, confidentiality, and integrity in data collection, analysis, and reporting) and received approval from the Allameh Tabataba'i University Ethics Committee (IR.ATU.REC.1402.131). All participants provided written informed consent.

Acknowledgements and Funding

The authors thank the participating students for their patience and cooperation throughout the study. No external financial support was reported.

Conflict of Interest:

The authors declare no conflicts of interest.