



فرآیند کاهش ارزش تعویقی و رفتارهای تکانشی: معرفی یک مطالعه مقدماتی

دکتر حامد اختیاری^۱

گروه علوم شناختی،
مرکز ملی تحقیقات اعتیاد

دکتر آریین بهزادی

گروه علوم شناختی،
مرکز ملی تحقیقات اعتیاد

علی جنتی

گروه علوم شناختی،
مرکز ملی تحقیقات اعتیاد

امیر مقیمی

دانشکده فنی،
دانشگاه تهران

هدف: فرآیند کاهش ارزش تعویقی عبارت است از کاهش ارزش واقعی یک پاداش یا آسیب در اثر به تأخیر افتادن زمان ارائه آن. این فرآیند، یکی از زیر ساخت‌های تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز است. در این مطالعه آزمون کامپیوتری فارسی با منطق استاندارد طراحی و استفاده گردید. **روش:** در این مطالعه، ۱۰۰ آزمودنی دانشجوی (۷۵ مرد)، در هشت مرحله متوالی، میان دریافت ۱۰۰ هزار تومان پس از یک وقفه ثابت و دریافت مقادیر فوری در حال کاهش، یک گزینه را انتخاب می‌کردند. **یافته‌ها:** میزان وقفه‌های این مراحل عبارت بودند از: شش ساعت، یک روز، یک هفته، دو ماه، شش ماه، یک سال، پنج سال و ۲۵ سال. میانگین نقاط شکست افراد برای مقادیر وقفه به ترتیب عبارت بودند از: ۹۶۲۸۰، ۹۴۳۵۷، ۹۰۳۹۷، ۸۰۷۵۰، ۶۸۸۶۲، ۵۵۶۰۸، ۲۳۲۵۰ و ۱۴۳۰۸ تومان. در این مطالعه، هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های زنان و مردان مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** میزان کاهش ارزش تعویقی پاداش‌ها در مطالعه ما در مقایسه با نمونه‌های غربی (بر روی ۱۰۰۰ دلار) بیشتر می‌باشد که ممکن است از عواملی چون نرخ تورم بالا، سوابق اقتصادی ناپایدار، بی‌اعتمادی به پرداخت پاداش در سال‌های آینده و بالاتر بودن ارزش ۱۰۰۰ دلار برای یک غربی، نسبت به ۱۰۰ هزار تومان برای یک ایرانی باشد.

مقدمه

فرآیند تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز^۲ (RDM)، پردازشی شناختی است که در طی آن پردازشگر از بین گزینه‌های ارائه شده بر اساس بار پاداش یا تنبیه آنها، زمان ارائه پاداش‌ها یا تنبیهات و احتمال ارائه آنها، گزینه مطلوب‌تر را انتخاب، برای رسیدن به آن

اقدام و براساس تحلیل نتایج، در انتخاب‌های بعدی، استراتژی گزینشی خود را اصلاح می‌کند. اختلال در هر یک از مراحل ذکر شده می‌تواند نوعی نقص در عملکرد افراد ایجاد کند که اصطلاحاً رفتار تکانشی، تکانشگری یا اختلال در کنترل تکانه نامیده می‌شود (اختیاری و بهزادی، ۱۳۸۰ الف و ب). با توجه به لزوم بررسی جنبه‌های مختلف و متفاوت برای شناسایی فرآیند RDM و آسیب‌شناسی آن، پژوهش در این زمینه در جهات مختلف

۱ - نشانی تماس: تهران، خیابان کارگر جنوبی، پایین‌تر از میدان قزوین، مرکز ملی تحقیقات اعتیاد (INCAS).

E-mail: H_Ekhtiari@yahoo.com.



مشخص و ثابت (D)، در مقایسه با مقادیر در حال کاهش پاداش در زمان حال (V) سنجیده می‌شود. در طی طرح پی‌درپی سؤال‌ها و کاهش میزان پاداش آنی، فرد بالاخره در نقطه‌ای به نام نقطه شکست^۲ (IP)، پاداش همراه با وقفه را ترجیح می‌دهد. در این شرایط مقداری از پاداش زمان حال که فرد پس از کاسته شدن آن، پاداش همراه با وقفه را برگزیده است، به عنوان ارزش پاداش همراه با وقفه (A) در اثر گذر زمان مشخص (D) تعیین می‌گردد. بدیهی است که بر اساس آنچه گفته شد، میزان A/V تابعی از وقفه زمانی ارائه شده خواهد بود ($V=A \times f(D)$). اما اکنون این سؤال مطرح می‌شود که منطق ریاضی حاکم بر این تابع چیست؟

تحلیل ریاضی فرآیند کاهش ارزش تعویقی

برای تحلیل فرآیند کاهش ارزش پاداش با گذشت زمان؛ تاکنون از روش‌های متفاوتی استفاده شده است. در معروف‌ترین و کاربردی‌ترین این روش‌ها (مازور^۴، ۲۰۰۰) نموداری ترسیم می‌شود که محور افقی آن نمایشگر زمان (وقفه) و محور عمودی آن نمایانگر ارزش معادل پاداش به تأخیر افتاده می‌باشد. طول (x) نقاط مشخص شده این نمودار، معادل زمان وقفه (D) و عرض (y) این نقاط، معادل ارزش پاداش ثابت A (V) در اثر وقفه D (یا همان طول نقطه) خواهد بود. رفتار این نقاط را تابع $y=Af(x)$ (یا $V=A \times f(D)$) توجیه می‌کند. برای انجام این آزمایش ابتدا باید پاداشی با ارزش V در کنار پاداش با ارزش A و تأخیر D پیشنهاد و اگر V ترجیح داده شد، این کار دوباره به ازای $V-\Delta V$ ($\Delta V > 0$) انجام شود و اگر A انتخاب شد، آزمایش^۵ با ارزش $V-\Delta V$ تکرار گردد. مقدار Δ پس از هر آزمایش کم می‌شود و این کار آنقدر ادامه می‌یابد تا به نقطه‌ای برسیم که احساس شود بین دو پاداش ترجیحی وجود ندارد که این همان نقطه شکست است. از آنجا که انجام این کار برای نقاط زیاد بسیار وقت‌گیر است، از یک روش تقریبی استفاده می‌شود که در آن تنها ارزش V در مواجهه با پاداش A با تأخیر D کاهش می‌یابد و اولین نقطه ترجیح A به عنوان تقریبی از نقطه بی‌تفاوتی یا همان نقطه شکست در نظر گرفته

ساماندهی شده است. در این مقاله تلاش خواهد شد تا نقش عامل زمان در شکل‌دهی به این نوع تصمیم‌گیری و ارزش‌دهی به گزاره‌ها در قالب فرآیندهای کاهش ارزش تعویقی (DD)^۱ بررسی گردد.

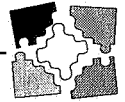
فرآیند کاهش ارزش تعویقی

در فرآیند تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز به هنگام انتخاب بین گزینه‌ها، برای پاداش‌ها یا جریمه‌های با وقفه زمان کوتاهتر (در مقایسه با پاداش‌ها یا جریمه‌های با تعویق زمانی طولانی‌تر) ارزش بالاتری در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر، بار ارزشی پاداش یا تنبیه هر گزینه بر اساس تابعی از زمان ارائه این پاداش یا تنبیه تحلیل می‌شود. بر اساس این تابع، به علت گذر زمان، ارزش واقعی یک پاداش یا گزند رو به کاهش است. این فرآیند که اصطلاحاً کاهش ارزش تعویقی (DD) خوانده می‌شود، ابتدا مورد توجه اقتصاددانانی نظیر لنگستر (۱۹۶۳) و مایر (۱۹۷۶) قرار گرفت و سپس در مطالعاتی که روی فرآیند رفتارهای تکانشی حیوانات انجام شد، کاربرد گسترده‌ای یافت. در دهه گذشته، با استفاده از این مفهوم مطالعاتی روی نمونه‌های انسانی انجام شده است.

برای بررسی این فرآیند در نمونه‌های حیوانی، در یکی از روش‌ها دو پدال در مقابل حیوان آزمایشگاهی قرار می‌گیرد؛ فشردن پدال اول بلافاصله به ارائه پاداشی کوچک منجر می‌گردد و فشردن پدال دوم پاداشی بزرگتر، اما با یک وقفه زمانی در اختیار حیوان مورد آزمایش قرار می‌دهد. پژوهشگران برای تعیین ارزش یک پاداش در اثر ایجاد یک وقفه زمانی ثابت (D)، میزان پاداش آنی را آنقدر کاهش می‌دهند (A/n) تا نمونه مورد آزمایش پاداش همراه با وقفه (A) را انتخاب کند. در این شرایط، نسبت پاداش در اثر وقفه D در نظر گرفته می‌شود و A/n معادل ارزش A در اثر وقفه D محاسبه می‌گردد. بررسی فرآیند کاهش ارزش تعویقی در نمونه‌های انسانی، عموماً به وسیله ارائه انتخاب‌های دو گزینه‌ای^۲ صورت می‌گیرد. برای مثال از فرد پرسیده می‌شود که شما کدام یک از موارد زیر را ترجیح می‌دهید: ۹۶ هزار تومان در حال حاضر یا ۱۰۰ هزار تومان برای فردا. در این گونه سؤال‌ها عموماً ارزش یک مقدار ثابت پاداش (A) با یک وقفه زمانی

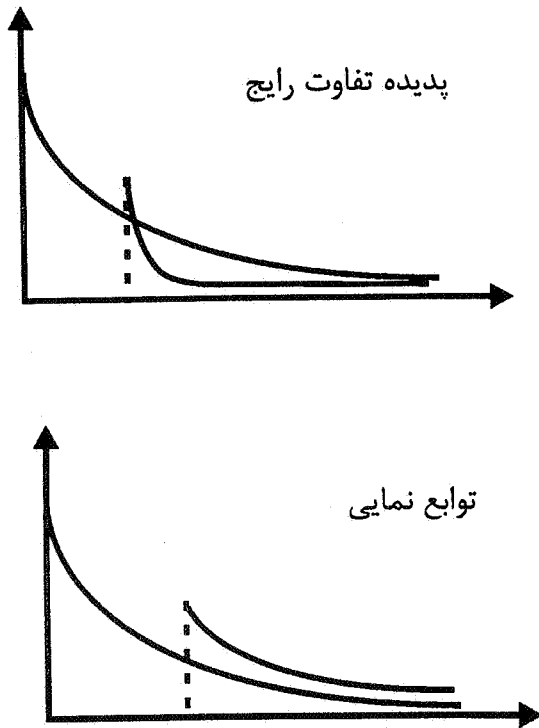
1- delayed discounting
3- indifference point
5- trial

2- two choice questions
4- Mazur



فرم‌های دیگر توابع هیپربولیک مانند $V(D)=A/(1+KD)$ نیز استفاده شده که عموماً ضریب همبستگی‌های کمتری داشته‌اند.

اثر تفاوت رایج در توابع هیپربولیک



شکل ۱- بررسی اثر تفاوت رایج امکان پذیر در توابع هیپربولیک، در مقایسه با عدم رویداد این پدیده در توابع نمایی

کاربردهای فرآیند کاهش ارزش تعویقی

در چند سال گذشته، استفاده از آزمون‌های ارزیاب فرآیند کاهش ارزش تعویقی، برای ارزیابی جنبه‌های شناختی رفتارهای تکانشی (به معنی ترجیح پاداش‌های کوچک ولی سریعتر، بر پاداش‌های بزرگتر اما همراه با وقفه) مورد توجه قرار گرفته است. هرچند با توجه به علاقه‌مندی‌های خاص گروه‌های پژوهشگر، این پژوهش‌ها به طور عمده به حیطه اعتیاد معطوف بوده‌اند، اما محدود مطالعات حیطه‌های دیگر نیز بیانگر نتایج جالب توجهی می‌باشند.

می‌شود. این روش امکان دستیابی به نقاط بیشتر در زمان کمتر را فراهم می‌کند.

تا به حال برای توصیف این نقاط، از توابع ریاضی مختلفی استفاده شده است که از این میان توابع نمایی^۱ و هیپربولیک^۲ ($V=A/(1+KD)$) از همه معروفترند. توابع نمایی که از گذشته برای توصیف پدیده کاهش ارزش کارآیی در علم اقتصاد مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند، در توصیف اثر تفاوت رایج^۲ (که در این آزمایش به کرات رخ می‌دهد)، قاصر هستند. اثر تفاوت رایج به این شکل است که وقتی در آزمایش، ارزش پاداش مشخص را کمتر می‌کنیم و تمامی زمان‌ها را به میزان ثابتی به آینده انتقال می‌دهیم، یعنی مرتباً پاداشی را در زمان $T-X$ با پاداش‌های متفاوتی در زمان T مقایسه می‌کنیم و نقاط شکست را به دست می‌آوریم و نتایج را با نتایج حالت بدون انتقال روی یک نمودار رسم می‌کنیم، می‌بینیم که دو نمودار یکدیگر را قطع می‌کنند (شکل ۱). بدین معنی است که در زمان‌هایی که اهدای پاداش کم‌ارزش‌تر نزدیک است، این پاداش به پاداش با ارزش‌تر ترجیح داده می‌شود. توابع نمایی، توانایی توصیف این پدیده را ندارند، زیرا انتقال یک تابع به سمت راست و کمتر کردن مقدار شروع آن باعث نمی‌شود تابع قبلی را قطع کند (شکل ۱).

برای توصیف این نمودارها، از دسته دیگری از توابع به نام هیپربولیک که به شکل $V(D)=A/(1+KD)$ هستند، استفاده شده است. در این توابع، A ارزش پاداش مشخص، D زمان و K ثابتی است که با استفاده از روش حداقل مربعات خط از روی داده‌ها به دست می‌آید و نشان دهنده میزان کم ارزش شدن پاداش با گذشت زمان است. هرچه K بیشتر باشد، پاداش با ارزش‌تر کم ارزش می‌شود و شیب نمودار افزایش می‌یابد. این دسته از توابع، توانایی توصیف پدیده تفاوت رایج را نیز دارند، زیرا با کمتر کردن ارزش مشخص آنها و انتقال آنها به سمت راست، تابع قبلی را قطع می‌کنند. از این توابع برای توصیف داده‌های این آزمایش به کرات استفاده شده است و ضریب همبستگی‌های غیر خطی (r^2) خوبی را هم به دست داده‌اند. برای توصیف این داده‌ها از

1- exponential

2- common difference effect



آینده^{۱۱}؛ ۲- تخمین زمان^{۱۲} و آسیب آن به صورت افزایش تخمین^{۱۳}؛ ۳- بازسازی زمان^{۱۴} و آسیب آن به صورت کاهش بازسازی^{۱۵}؛ ۴- سنجش وقفه^{۱۶} و آسیب آن به صورت وقفه‌گریزی. مفاهیم فوق در درجاتی با یکدیگر و با مفهوم کاهش ارزش تعویقی همپوشانی دارند، اما بررسی هر کدام به صورت مجزا نیز امکان‌پذیر است.

این مطالعه در راستای تهیه ابزارهای بررسی ساختار تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز و به ویژه بررسی فرآیند کاهش ارزش تعویقی انجام شد.

روش

آزمون فارسی کاهش ارزش تعویقی

در نمونه کامپیوتری این آزمون که بر اساس منطق استاندارد طرح‌ریزی شد، برای هر وقفه، مقادیر ارزش کاهش یابنده به صورت متوالی مطرح می‌شوند تا فرد در نقطه‌ای مقدار پاداش همراه با وقفه را برگزیند (نقطه شکست). در این هنگام سؤالات مربوط به وقفه بزرگتر از مقادیر بالا به صورت کاهش یابنده شروع می‌شود. در طراحی این نسخه از همان مقادیر مورد استفاده آزمون‌های کتبی مطالعات غربی استفاده شده است که از امکانات جدید آن می‌توان به مثال ابتدای آزمون (شکل ۲)، فاصله‌گذاری بین انتخاب‌ها (شکل ۲ج) و امکان تغییر مقادیر ارائه شده اشاره کرد. توضیحات بیشتر در مورد نحوه عملکرد آزمون و نتایج بررسی‌های اولیه به وسیله این نسخه در ادامه این مقاله آمده است.

مؤلفان مقاله پس از تهیه نسخه استاندارد آزمون بررسی کاهش ارزش تعویقی (شکل ۲)، آن را در گروهی از دانشجویان سال آخر پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران ارزیابی کردند که نتایج آن در ذیل آمده است.

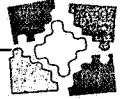
الف) فرآیند کاهش ارزش تعویقی و پدیده سوء مصرف مواد. اگر یکی از جنبه‌های عمده ساختار شناختی معنادان را گرایش به پاداش‌های آنی و وقفه‌گریزی^۱ بدانیم (با توجه به ملاک‌های تشخیصی وابستگی و سوء مصرف مواد در DSM-IV و ICD-10)، بررسی فرآیند کاهش ارزش تعویقی در این گروه می‌تواند نتایج چشمگیری به همراه داشته باشد.

ب) فرآیند کاهش ارزش تعویقی و جنبه‌های دیگر رفتارهای تکانشی. مطالعاتی که تاکنون انجام شده است، نشانگر افزایش میزان DD در اثر همراهی قماربازی پاتولوژیک با سوء مصرف مواد (پتری^۲ و کاسارلا^۳، ۱۹۹۹) و افزایش میزان DD در اثر همراهی شخصیت ضد اجتماعی با سوء مصرف مواد (پتری^۴، ۲۰۰۲) می‌باشد. مطالعه جدید آلسی^۴ و پتری (۲۰۰۳)، نشانگر ارزش اخباری بالای شاخص قماربازی سوئ اوکس^۵ (SOGS) و پرسشنامه تکانشگری آیزنک^۶ (EIQ) برای تفاوت معنی‌دار میزان DD می‌باشد (SOGS، ۱/۴ برابر EIQ). در مطالعه‌ای دیگر که توسط هولت^۷ و همکاران انجام شد (هولت، گرین^۸ و مایرسون^۹، ۲۰۰۳)، گروهی از دانش‌آموزان یک کالج بر اساس شاخص SOGS به دو دسته قمارباز و غیر قمارباز تقسیم شدند، سپس میزان DD همراه با کاهش ارزش پاداش‌ها در اثر ایجاد احتمال در آنها بررسی شد. در این مطالعه، DD هر دو گروه یکسان بود و فقط نمودار کاهش ارزش یک پاداش در اثر افزایش درجات احتمال پرداخت آنها در گروه قمارباز شیب کندتری داشت (به معنای خطرپذیری بالاتر). بر اساس این مطالعه به نظر می‌رسد وجود یک جوهر مستقل به معنای تکانشگری با اجزای خطرپذیری و عدم توانایی در به تعویق انداختن پاداش‌ها زیر سؤال باشد.

کاربردهای دیگر مفهوم زمان در تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز. در فرآیند تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز، جنبه‌های دیگری از مفهوم زمان مورد توجه می‌باشد که از آن میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- عمق افق‌های زمانی^{۱۰} و آسیب آن به صورت کوری به

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1- delay aversion | 2- Petry |
| 3- Casarella | 4- Alessi |
| 5 - South Oaks Gambling Scale | 6- Eysenck Impulsivity Questionnaire |
| 7- Holt | 8- Green |
| 9- Myerson | 10- future horizons |
| 11- future myopia | 12- time estimation |
| 13- over estimation | 14- time reproduction |
| 15- under reproduction | 16- delay assessment |



روش اجرا

در صورتیکه ارزش پول در اثر گذشت زمان کاهش نیابد شما کدامیک از موارد زیر را ترجیح میدهید

صد هزار تومان ۵ سال دیگر یا همین الان پنجاه هزار تومان

شما با این انتخاب دریافت پنجاه هزار تومان در حال حاضر را به دریافت صد هزار تومان پس از گذشت ۵ سال ترجیح دادید

مثال بعدی

الف

در صورتیکه ارزش پول در اثر گذشت زمان کاهش نیابد شما کدامیک از موارد زیر را ترجیح میدهید

هشتاد و هشتاد هزار تومان یا ۱۰۰۰۰۰۰ تومان پس از گذشت ۱ سال

ب

در صورتیکه ارزش پول در اثر گذشت زمان کاهش نیابد شما کدامیک از موارد زیر را ترجیح میدهید

همین الان نودونده هزار و نهصد تومان یا ۱۰۰۰۰۰۰ تومان پس از گذشت ۶ ساعت

ج

شکل ۲- تصاویر صفحه نمایش رایانه در نسخه فارسی آزمون کاهش ارزش تعویقی

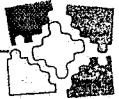
یافته‌ها

نقاط شکست افراد برای هشت مقدار وقفه (شش ساعت، یک روز، یک هفته، دو ماه، شش ماه، یک سال، پنج سال و بیست و پنج سال) به عنوان نمرات افراد در آزمون در نظر گرفته شد. میانگین و انحراف معیار این نمرات برای کل افراد (زنان و مردان) در جداول ۱، ۲ و ۳ خلاصه شده‌اند.

۱۰۰ نفر از کارورزان پزشکی (۷۵ مرد و ۲۵ زن) حاضر در بیمارستان روزبه در طی مجموعاً پنج ماه متوالی با درخواست حضوری مجریان طرح و پس از اعلام رضایت برای شرکت در مطالعه، به وسیله نسخه فارسی کامپیوتری آزمون کاهش ارزش تعویقی (با منطق استاندارد) مورد سنجش قرار گرفتند. در این مطالعه جز معیارهای فوق، معیاری برای ورود یا خروج افراد از مطالعه در نظر گرفته نشد.

در این مطالعه، آزمودنی‌ها پس از دریافت پاره‌ای توضیحات و مشاهده چند مثال و آشنایی با نحوه عملکرد نرم‌افزار کامپیوتری (شکل ۲-الف)، در طی آزمون، در هشت مرحله پی در پی با سؤال‌هایی مواجه می‌شوند که بر اساس آنها می‌بایست بین دریافت ۱۰۰ هزار تومان بعد از یک وقفه ثابت و دریافت مقادیر در حال کاهش (۹۹۹۰۰ تومان، ۹۹۵۰۰ تومان و ...) در زمان حال، یکی را انتخاب کنند. پس از آنکه فرد دریافت ۱۰۰ هزار تومان با وقفه را به دریافت مبلغ فوری ترجیح داد، مقدار مبلغ فوری به عنوان ارزش ۱۰۰ هزار تومان بعد از وقفه مربوطه ثبت می‌شود و فرد در مرحله بعد با میزان وقفه بعدی مواجه می‌گردد (وقفه‌ها: شش ساعت، یک روز، یک هفته، دو ماه، یک سال، پنج سال، بیست و پنج سال). به این صورت برای هر فرد، هشت مقدار به عنوان ارزش ۱۰۰ هزار تومان در طی وقفه‌های فوق در یک بانک اطلاعاتی ثبت می‌شود. گزینه‌ها روی صفحه نمایش (مانیتور) به صورت دو جعبه خاکستری با ذکر مقدار و وقفه درون جعبه‌ها مشخص می‌شود (شکل ۲). فرد پس از انتخاب هر یک از گزینه‌ها (فشردن جعبه مربوطه) می‌بایست برای رجوع به سؤال بعد، جعبه دیگری را که در پایین با عنوان «سؤال بعد» باز شده است، انتخاب کند. پس از انجام هر مرحله و تعیین مقدار ارزش پاداش ۱۰۰ هزار تومان در اثر وقفه مربوطه، وارد مرحله بعد و ارزیابی اهمیت وقفه بعدی می‌گردد.

نتایج جمع‌آوری شده در بانک‌های اطلاعاتی، به وسیله نرم افزارهای SPSS-11 و MATLAB-7 تحلیل شد.



همانطور که از اعداد مندرج در جداول نیز مشخص است، در این مطالعه هیچ اختلاف معنی داری بین گروه زنان و مردان مشاهده نمی شود.

بر طبق مطالعات گذشته، نمودار هیپربولیک با فرمول $A/(1+KD)$ $V=A$: مقدار اولیه با وقفه، V : ارزش مقدار اولیه در اثر وقفه با همان نقطه شکست و D : وقفه) در اکثر مقالات چاپ شده، مناسب ترین منطبق برای توجیه تابع کاهش ارزش تعویقی می باشد، اما منطبق نمایی یا $V=Ae^{-KD}$ نیز در مطالعاتی مورد توجه قرار گرفته است. مؤلفان مقاله بر اساس این دو تابع با استفاده از نرم افزار MATLAB، نزدیکترین K ممکن برای بهترین توجیه رفتار نقاط شکست در طی وقفه های هشت گانه را بر اساس روش حداقل مربعات خطا محاسبه نمودند (جدول شماره ۴). ضریب همبستگی رگرسیون غیرخطی (r^2) مندرج در جدول شماره ۴، نشانگر میزان انطباق نمودار مربوط به رفتار نقاط شکست هشت گانه می باشد.

همانطور که از مقایسه میزان r^2 ها در جدول ۴ مشخص است، نمودار هیپربولیک در مطالعه ما نیز بهترین توجیه گر تابع کاهش اهمیت تعویقی می باشد. بر اساس منطبق هیپربولیک و کج دست آمده، می توان نمودار تابع کاهش ارزش تعویقی را رسم نمود (شکل ۳).

جدول ۴- مقادیر ثابت کاهش ارزش تعویقی (k) و ضریب همبستگی رگرسیون غیرخطی (r^2) برای دو منطبق نمایی و هیپربولیک جهت تفسیر رفتار نقاط شکست هشت گانه آزمون کاهش ارزش تعویقی، به تفکیک گروه آزمودنی های مذکر و مؤنث $[A]$: مقدار اولیه با وقفه (۱۰۰ هزار تومان)، D : وقفه به ماه

Ae-KD	$\frac{A}{1+KD}$	منطبق نمودار گروه آزمودنی
$K = 0.034$ $r^2 = 0.7742$	$K = 0.059$ $r^2 = 0.9093$	آزمودنی های مؤنث
$K = 0.037$ $r^2 = 0.8294$	$K = 0.060$ $r^2 = 0.9402$	آزمودنی های مذکر
$K = 0.037$ $r^2 = 0.8166$	$K = 0.060$ $r^2 = 0.9234$	کل افراد

جدول ۱- میانگین نقاط شکست به همراه انحراف معیار برای ۱۰۰ هزار تومان به ازای هشت مقدار وقفه در نسخه فارسی کامپیوتری آزمون کاهش ارزش تعویقی با منطبق استاندارد در کل آزمودنی ها (مقادیر به تومان است) (تعداد افراد: ۱۰۰ نفر).

وقفه	میانگین	انحراف معیار
شش ساعت	۹۶۲۸۰	۵۴/۶۴
یک روز	۹۴۳۵۷	۵۴/۴۷
یک هفته	۹۰۳۹۷	۱۱۲/۶۲
دو ماه	۸۰۷۵۰	۱۵۷/۳۰
شش ماه	۶۸۸۶۲	۲۰۹/۳۰
یک سال	۵۵۶۰۸	۲۴۷/۰۴
پنج سال	۳۳۳۵۰	۲۴۴/۱۰
بیست و پنج سال	۱۴۲۰۸	۱۹۳/۶۰

جدول ۲- میانگین نقاط شکست به همراه انحراف معیار برای ۱۰۰ هزار تومان به ازای هشت مقدار وقفه در نسخه فارسی کامپیوتری آزمون کاهش ارزش تعویقی با منطبق استاندارد در آزمودنی های مذکر (مقادیر به تومان است) (تعداد افراد: ۷۵ نفر).

وقفه	میانگین	انحراف معیار
شش ساعت	۹۶۲۵۰	۵۶/۰۹
یک روز	۹۴۵۱۲	۹۱/۴۹
یک هفته	۹۰۸۳۲	۱۱۹/۷۵
دو ماه	۸۱۰۶۸	۱۱۵/۴۵
شش ماه	۶۸۸۶۹	۲۱۳/۵۲
یک سال	۵۵۷۸۴	۲۵۲/۶۳
پنج سال	۳۲۵۰۶	۲۵۱/۰۱
بیست و پنج سال	۱۴۱۱۶۳	۱۹۲/۲۰

جدول ۳- میانگین نقاط شکست به همراه انحراف معیار برای ۱۰۰ هزار تومان به ازای هشت مقدار وقفه در نسخه فارسی کامپیوتری آزمون کاهش ارزش تعویقی با منطبق استاندارد در آزمودنی های مؤنث (مقادیر به تومان است) (تعداد افراد: ۲۵ نفر).

وقفه	میانگین	انحراف معیار
شش ساعت	۹۶۱۶۰	۵۱/۱۳
یک روز	۹۳۸۹۲	۷۰/۷۲
یک هفته	۸۹۰۹۲	۸۸/۷۳
دو ماه	۷۹۷۹۶	۱۶۵/۶۲
شش ماه	۶۸۸۴۰	۲۰۰/۳۴
یک سال	۵۵۰۸۰	۷۳۴/۳۷
پنج سال	۳۵۸۸۰	۲۲۵/۰۲
بیست و پنج سال	۱۴۷۳۲	۲۰۱/۶۵



امکان پذیر است، اما در عموم مطالعات در مقایسه دو یا چند گروه مورد بررسی ابتدا میانگین نقاط شکست افراد برای هر یک از گروه‌های مورد بررسی، محاسبه و سپس K نمودار میانگین گروه‌های مختلف به طور جداگانه محاسبه و مقدار آنها با یکدیگر مقایسه می‌گردد.

بحث

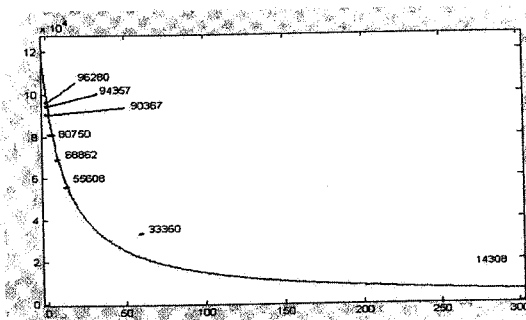
فرآیند کاهش ارزش تعویقی پاداش‌ها یا آسیب‌ها، به عنوان یکی از زیر ساخت‌های تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز در سال‌های گذشته مورد توجه پژوهشگران حیطه‌های شناختی رفتارهایی مانند سوء مصرف مواد، قماربازی پاتولوژیک و دیگر رفتارهای تکانشی قرار گرفته و مطالعات زیادی نیز در این زمینه شده است. مؤلفان این مقاله تلاش کردند تا برای ارزیابی این فرآیند ابزاری کامپیوتری به زبان فارسی معرفی کنند و نتایج اولیه آن را در یک گروه افراد نرمال (۱۰۰ نفر از دانشجویان دو سال آخر رشته پزشکی) ارائه دهند. نتایج این بررسی نیز همان طور که مطالعات جوامع غربی نشان داده است، از قاعده هیپربولیک ($V=A/(1+KD)$) تبعیت می‌کند، هرچند مقدار کاهش اهمیت پاداش‌ها در مطالعه ما از نمونه‌های غربی بیشتر است که این می‌تواند تحت تأثیر عوامل زیر باشد:

۱. به نظر می‌رسد در شرایط اجتماعی - اقتصادی حاکم بر کشور ما (نرخ تورم بالا و سوابق اقتصادی ناپایدار)، میزان کاهش اهمیت تأخیری پول بالاتر از جوامع غربی باشد (با وجود اینکه ما در توضیحات آزمون تأکید کرده بودیم که فرض کنید ارزش پول با گذشت زمان تغییر نکند).
۲. با توجه به سوابق ذهنی و تجربیات اقتصادی افراد احتمال دارد نوعی بی‌اعتمادی نسبت به پرداخت پاداش در سال‌های آینده، زمینه‌ساز افزایش کاهش ارزش تأخیری پول در مطالعه ما باشد.
۳. نزدیکترین مقدار K مربوط به افراد نرمال در مطالعات غربی، به مقدار K حاصل از مطالعه ما، یعنی $۰/۰۵۹$ ، مربوط به مطالعه پتری و کاسارلا (۱۹۹۹) (جدول ۶) با مقدار $۰/۰۳$ برای مبلغ ۱۰۰ دلار می‌باشد. همان طور که در ابتدای مقاله آمد، ما می‌دانیم مقدار K در اثر افزایش مقدار پاداش کاهش می‌یابد،

در یکی از مطالعاتی که برای بررسی رفتار تابع کاهش اهمیت تعویقی ($V=AF(D)$) در سنین مختلف انجام شده (گرین، مایرسون و استازوسلسی^۱، ۱۹۹۹)، پیشنهاد شده است که از توان متغیر S در مخرج کسر نمودار هیپربولیک [$V=A/(1+KD)^S$]، برای توجیه بهتر عملکرد تابع کاهش ارزش تعویقی استفاده شود. اضافه کردن این فاکتور در مطالعه ما نیز موجب شد مقدار R^2 تا حدود $۰/۹۸$ بهبود یابد (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه مقادیر ثابت کاهش ارزش تعویقی (K) و ضریب همبستگی رگرسیون غیرخطی (R^2) بر طبق تابع $V=A/(1+KD)^S$ در مطالعه مؤلفان مقاله و مطالعه گرین و همکاران (۱۹۹۹) (A : مقدار اولیه بدون وقفه؛ V : ارزش مقدار اولیه بعد از وقفه؛ D : مقدار وقفه به ماه)

مقادیر S	مقادیر R^2	مقادیر K	پژوهش
۰/۳۶۸	۰/۹۹۵	کودکان: ۰/۶۱۸	گرین و همکاران، ۱۹۹۹
۰/۷۲۴	۰/۹۹۶	جوانان: ۰/۰۷۵	(به ازای ۱۰۰۰ دلار)
۰/۹۵۷	۰/۹۹۸	بزرگسالان: ۰/۰۱۰	
۰/۳۵۴	۰/۹۷۵۳	زن: ۰/۳۷۰	اختیاری و همکاران (منتشر نشده)
۰/۴۰۴	۰/۹۸۴۴	مرد: ۰/۲۸۳	(به ازای ۱۰۰ هزار تومان)
۰/۳۹۱	۰/۹۸۲۴	کل: ۰/۳۰۲	



شکل ۳- نمودار کاهش ارزش تعویقی بر اساس منطق هیپربولیک و میزان انطباق آن بر رفتار نقاط شکست، به ازای وقفه هشت گانه. نقاط اطراف نمودار نشانگر میانگین نقاط شکست در آزمون کاهش اهمیت تعویقی می‌باشند (مقدار وقفه به ماه در نظر گرفته شده است).

شایان ذکر است که در تحلیل نتایج آزمون کاهش اهمیت تعویقی، محاسبه میزان K و R^2 حتی برای تک تک افراد



جدول ۶- مقادیر ثابت کاهش ارزش تعویقی (K) و ضریب همبستگی رگرسیون غیرخطی (β^2) برای نمودار کاهش ارزش تعویقی با منطق هیبرولیک در چند مطالعه دیگر با شرایط کاملاً مشابه در مقایسه با مطالعه انجام شده به وسیله مؤلفان مقاله (وقفه‌ها به ماه محاسبه شده است و منطق همه آزمون‌ها از نوع استاندارد است).

ملاحظات	مقادیر r2	مقادیر K	پژوهش
CS: افرادی که اکنون سیگاری هستند.	CS: ۰/۸۹	CS: ۰/۵۴۱	بیکل ^۱ ، اودم ^۲ و مادن ^۳ ، ۱۹۹۹ (به ازای ۱۰۰۰ دلار)
NS: افرادی که هیچ‌گاه سیگاری نبوده‌اند.	NS: ۰/۸۱	NS: ۰/۰۷۳	
ES: افرادی که قبلاً سیگاری بوده‌اند.	ES: ۰/۸۳	ES: ۰/۰۰۷۱	
NGA: معنادان بدون مشکلات قماربازی PGA: معنادان با مشکلات قماربازی	Control: ۰/۹۹	Control: ۰/۰۳	پتری و کاسارلا، ۱۹۹۹ (به ازای ۱۰۰ دلار)
	NGA: ۰/۹۹	NGA: ۰/۱۳	
	PGA: ۰/۹۹	PGA: ۰/۳۶	
	Control: ۰/۹۹	Control: ۰/۰۲	پتری و کاسارلا، ۱۹۹۹ (به ازای ۱۰۰۰ دلار)
		NGA: ۰/۹۹	
		PGA: ۰/۹۸	
NS: معنادان تزریقی هروئین با استفاده از سوزن مشترک NN: معنادان تزریقی هروئین بدون استفاده از سوزن مشترک	NS: ۰/۷۹	NS: ۰/۶۲۴	اودم و ریناد ^۴ ، ۲۰۰۳ (به ازای ۱۰۰۰ دلار)
	NN: ۰/۷۸	NN: ۰/۰۲۸	(به ازای ۱۰۰۰ دلار)
CA: افرادی که اکنون الکلی هستند. AA: الکلی‌هایی که دوره ترک را می‌گذرانند.	Control: ۰/۹۹	Control: ۰/۰۱۳	پتری، ۲۰۰۱ (به ازای ۱۰۰ دلار)
	CA: ۰/۹۹	CA: ۰/۰۴۱	
	AA: ۰/۹۹	AA: ۰/۰۹۵	
	Control: ۰/۹۹	Control: ۰/۰۰۶	پتری و کاسارلا، ۱۹۹۹ (به ازای ۱۰۰۰ دلار)
		CA: ۰/۹۹	
		AA: ۰/۹۹	
M: مردان	M: ۰/۹۲	M: ۰/۰۶۰	اختیاری و همکاران (منتشر نشده) (به ازای ۱۰۰ هزار تومان)
F: زنان	F: ۰/۸۸	F: ۰/۰۵۸	
T: کل افراد	T: ۰/۹۱	T: ۰/۰۵۹	

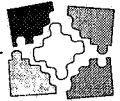
مختلف اثبات شده است که مقدار K با ارزش یک پاداش نسبت معکوس دارد. از این قانون می‌توان برای تعیین و مقایسه میزان کارآیی^۵ پاداش‌های مختلف (انواع و مقادیر متفاوت) استفاده کرد، به صورتی که هرگاه K نمودار کاهش ارزش تعویقی پاداش A، بزرگتر از K نمودار مربوط به پاداش B باشد، می‌توان کارآیی پاداش B را بیشتر از پاداش A دانست. واضح است که کارآیی یک پاداش می‌تواند با ارزش مالی^۶ آن ارتباطی نداشته باشد. بر این اساس حتی می‌توان ادعا کرد

لذا می‌توان یکی از علل کم بودن مقدار K گروه نرمال در مطالعات غربی (K حدود ۰/۰۰۶ تا ۰/۰۰۷) را استفاده از مقدار ۱۰۰۰ دلار (که برای یک آمریکایی ارزشی بالاتر از ۱۰۰ هزار تومان برای یک ایرانی دارد) دانست. احتمالاً معادل دانستن یک دلار با ۱۰۰۰ تومان در تبدیل مقادیر دلاری به تومان، منطقی‌ترین گزینه ممکن است. با وجود این پیشنهاد می‌شود با توجه به تمایل بیشتر مطالعات غربی به استفاده از مبلغ ۱۰۰۰ دلار، در مطالعات بعدی در ایران از مبلغ یک میلیون تومان برای محاسبه K نمودار کاهش ارزش تعویقی افراد استفاده شود.

۴. همان‌طور که در قسمت‌های قبلی مقاله آمد، در مطالعات

1- Bickel
3- Madden
5- utility

2- Odum
4- Rainaud
6- cost



چیست؟

با توجه به رویکرد گذشته‌نگر بسیاری از پژوهش‌هایی که تاکنون در این زمینه صورت گرفته است، پاسخ‌گویی به بسیاری از این سؤال‌ها مقدور نیست و نیازمند طراحی مطالعاتی آینده‌نگر می‌باشد. با توجه به سادگی ابزارهای پژوهش در این زمینه، وابستگی مطالعات به خلاقیت‌های فردی به جای امکانات و ابزارهای پیچیده و همچنین وابستگی بالای نتایج این پژوهش‌ها به مختصات فرهنگی و اقتصادی جامعه مورد بررسی و با توجه به فراوانی عوارض اجتماعی اعتیاد، خشونت، رفتارهای مجرمانه و ... با ویژگی‌های اختصاصی و بومی در کشور ما، پژوهش در این زمینه از اولویت بالایی برخوردار است.

سپاسگزاری

مؤلفین مقاله از راهنمایی‌های دلسوزانه و راهگشای استاد گرامی جناب آقای دکتر آذرخش مگری که بدون آنها انجام این پروژه هرگز مقدور نمی‌شد نهایت سپاسگزاری را به عمل می‌آورند. زحمات جناب آقای دکتر غلامرضا اسماعیلی جاوید در جایگاه مشاور آماری این طرح شایسته تقدیر است. همچنین تلاش جناب آقای مهندس فرید نعمتی نیز در جایگاه مشاور برنامه‌ریز کامپیوتری گروه نیز سزاوار امتنان می‌باشد.

منابع

اختیاری، ح.، و بهزادی، آ. (۱۳۸۰ الف). قشر پره فرونتال، اختلالات تصمیم‌گیری و آزمون‌های ارزیابی کننده. فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، ۳(۳)، ۸۶-۶۴.

اختیاری، ح.، و بهزادی، آ. (۱۳۸۰ ب). ارزیابی ساختار تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز: شواهدی از یک تفاوت بین فرهنگی. فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، ۳(۴)، ۲۶-۱۶.

Alessi, S.M., & Petry, N.M. (2003). Pathological gambling severity is associated with impulsivity in a delay discounting procedure. *Behavioural Processes*, 64(3), 345-354.

Bickel, W.K., Odum, A.L., & Madden, G.J. (1999). Impulsivity and cigarette smoking: Delay discounting in current, never, and ex-smokers. *Psychopharmacology*, 146, 447-454.

که حدود کارآیی این دو مقدار در ایران و آمریکا با توجه به نزدیک بودن K نمودار ۱۰۰ هزار تومان نمونه مورد بررسی ما (دانشجویان پزشکی) و K ۱۰۰ دلار نمونه‌های مورد بررسی مطالعات غربی برابر است.

با توجه به نوپا بودن به کارگیری آزمون‌های نوروسایکولوژیک در ارزیابی عملکردهای اجتماعی - اقتصادی افراد، هنوز مطالعه کاملی روی تمامی جنبه‌های مورد بحث در این زمینه صورت نگرفته است و پیشنهاد می‌شود تحقیقات بیشتری در حیطه فرایند کاهش ارزش تعویقی (DD) برای پاسخ به سؤال‌های زیر انجام شود:

۱- آیا کودکان یا نوجوانانی که DD بالاتری دارند، برای ابتلا به پاتولوژی‌های موجود در رفتارهای اجتماعی (مانند سوء مصرف مواد) مستعدترند؟ ۲- آیا میزان DD معتادان مراجعه کننده به درمانگاه برای دریافت درمان، می‌تواند میزان امید به درمان آنها و عدم عود را مشخص کند؟ ۳- آیا می‌توان بر اساس تغییرات DD، نتایج درمانی را ارزیابی کرد؟ ۴- آیا سعی در اصلاح DD معتادان می‌تواند جزو اهداف درمانی درمان‌های بیولوژیک و غیر بیولوژیک باشد؟ ۵- ارتباط میان تغییرات DD و شاخص‌های بیولوژیک (مانند تغییرات فعالیت گیرنده‌های مختلف سروتونرژیک یا دوپامینرژیک) تحت تأثیر داروهای مختلف

Green, L., Myerson, J., & Ostaszewski, P. (1999). Discounting of delayed rewards across the life span: Age differences in individual discounting functions. *Behavioral Processes*, 46, 89-96.

Holt, D.D., Green, L., & Myerson, J. (2003). Is discounting impulsive? Evidence from temporal and probability discounting in gambling and non-gambling college students. *Behavioral Processes*, 64 (3), 355-367.



- Lancaster, K. (1963). An axiomatic theory of consumer time preference. *International Economic Review*, 4, 221-231.
- Linnoila, M., Virkkunen, M., George, T., & Higley, D. (1993). Impulse control disorders. *International Clinical Psychopharmacology*, 8, 53-56.
- Mazur, J.E. (2000). Tradeoffs among delay, rate, and amount of reinforcement. *Behavioral Processes*, 49, 1-10.
- Meyer, R.F. (1976). Preference over time. In R.L. Keeney & H. Raiffa (Eds.), *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoff*. Wiley: New York.
- Odum, A.L., & Rainaud, C.P. (2003). Needle sharing in opioid – dependent outpatients: Psychological Processes underlying risk. *Drug & Alcohol Dependence*, 60, 259-266.
- Petry, N.M. (2002). Discounting of delayed rewards in substance abusers: Relationship to antisocial personality disorder. *Psychopharmacology*, 162, 425-432.
- Petry, N.M. (2001). Delay discounting of money and alcohol in actively using alcoholics, currently abstinent alcoholics, and controls. *Psychopharmacology*, 154, 243-250.
- Petry, N.M., & Casarella, T. (1999). Excessive discounting of delayed rewards in substance abusers with gambling problems. *Drug and Alcohol Dependence*, 56, 25-32.