

## بررسی عوامل مؤثر بر طول مدت ارتکاب مجدد جرم با استفاده از مدل مخاطرات متناسب کاکس

حمید دشتی مزرعه<sup>†</sup>، مجتبی گنجعلی<sup>‡\*</sup> و محمد حسن بهزادی<sup>†</sup>

<sup>†</sup> دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

<sup>‡</sup> دانشگاه شهید بهشتی

چکیده. امروزه استفاده از تحلیل بقا برای بررسی مدل‌های طول مدت در اکثر مطالعات علمی انجام می‌گیرد. یکی از کاربردهای مهم تحلیل بقا، بررسی مدل‌های طول مدت ارتکاب مجدد جرم در جرم‌شناسی است که تاکنون در ایران مورد استفاده قرار نگرفته است. لذا با توجه به ضرورت و اهمیت بالای پیش‌بینی ارتکاب مجدد جرم و تحلیل مدل آماری طول مدت، در این مطالعه ۲۰۹ نفر از زندانیان آزاد شده به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب و در طول دو سال بعد از آزادی مورد مطالعه قرار گرفتند. متغیرهای کمکی عبارتند از سن، وضعیت تأهل، مهارت شغلی، سطح تحصیلی، نوع جرم، مدت حبس در آخرین بازداشتی و تعداد بازداشتی‌های قبلی. متغیر وابسته طول مدت ارتکاب مجدد جرم است. روش‌های ناپارامتری کاپلان-مایر و نیمه‌پارامتری مدل مخاطرات متناسب کاکس برای داده‌ها به کار برده شد. سه مدل کاکس برای بررسی عوامل مؤثر بر خطر ارتکاب مجدد جرم اعمال شد. نتایج مدل‌ها نشان داد که متغیرهای سن، وضعیت تأهل و نوع جرم معنی دارند. به این صورت که با افزایش سن طول مدت ارتکاب مجدد جرم افزایش می‌یابد. افراد متأهل طول مدت ارتکاب مجدد جرم کوتاه‌تری دارند و زندانیان با جرایم مهم نسبت به سایرین خطر ارتکاب مجدد به جرم بیشتری دارند. در مدل سوم، اثر متقابل وضعیت تأهل و نوع جرم نیز معنی‌دار شد. نتایج این مطالعه می‌تواند به شناسایی افرادی که در کوتاه مدت خطر ارتکاب مجدد جرم دارند و زمان‌هایی که ممکن است در آن زمان‌ها اقدام

\* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات

دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۴، پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۱۴

به ارتکاب مجدد جرم نمایند، کمک کند. همچنین می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های قضایی نسبت به فرد محکوم و اولویت‌بندی مجرمان، مؤثر باشد.

**واژگان کلیدی:** طول مدت ارتکاب مجدد جرم، تحلیل بقا، مدل‌های کاکس، جرم‌شناسی.

## ۱- مقدمه

تحلیل بقا یکی از روش‌های آماری است که برای مطالعه زمان تا وقوع یک پیشامد به کار می‌رود. پیشامدهای مورد علاقه ممکن است عبارت باشند از: طول مدت ارتکاب مجدد جرم، زمان تا مرگ، طول مدت بیماری، مدت زمان عود و بازگشت بیماری. تحلیل بقا در ابتدا برای مطالعه مرگ و میر مورد استفاده قرار می‌گرفت ولی امروزه در اکثر مطالعات علمی که شامل مدت زمان تا وقوع یک پیشامد است به کار می‌رود. به عنوان مثال به طور گسترده در حوزه‌هایی مانند اقتصاد (طول مدت بیکاری) و علوم پزشکی و یا زمان‌هایی که یک فرد سیگاری بعد از ترک سیگار، دوباره سیگاری می‌شود و غیره کاربرد دارد.

یکی از کاربردهای مهم تحلیل بقا، تحلیل زمان بازگشت به جرم در جرم‌شناسی است. برای پاسخگویی به سوالاتی از قبیل: آیا مجرمان بعد از آزادی سریعاً مرتکب جرم شده‌اند یا نه؟ چه نوع جرم‌هایی معمولاً به ارتکاب مجدد سریع منجر می‌شوند؟ و عواملی مانند سن، جنسیت، تحصیلات، سابقه کیفری، نوع جرم و مدت حبس در آخرین بازداشتی چگونه بر طول مدت ارتکاب مجدد جرم اثر می‌گذارند؟ استفاده از مدل‌های آماری برای پیش‌بینی تأثیر عوامل خطر بازگشت به جرم، اجتناب‌ناپذیر است. در این مطالعه، کاربرد داده‌های طول مدت در جرم‌شناسی مورد بررسی قرار می‌گیرد و از داده‌های زندانیان آزاد شده استفاده می‌شود که در طول مدت مطالعه ممکن است پیشامد مورد علاقه که بازگشت به جرم است را تجربه کنند و یا اینکه برخی از آزمودنی‌های مورد مطالعه تا پایان مطالعه هنوز مرتکب جرم مجدد نشده باشند. به این مشاهدات سانسور شده و زمان‌های بقای آن‌ها را زمان‌های سانسور می‌نامند. در این مطالعه از سانسور راست استفاده می‌شود. متغیرهای کمکی مورد استفاده در این مطالعه عبارتند از سن، جنسیت، سطح تحصیلی، وضعیت تأهل، نوع

جرم، مهارت شغلی، تعداد بازداشتی‌های قبلی و مدت حبس در آخرین بازداشتی. برای بررسی اثر متغیرهای کمکی بر زمان بقا، از مدل‌های رگرسیونی بقا استفاده خواهد شد که در صورت داشتن فرض متناسب بودن تابع‌های خطر، مدل خطرهای متناسب کاکس بهترین مدل خواهد بود. ابتدا مروری بر نوشتگان موجود اجتناب‌ناپذیر است.

روسی و همکاران (۱۹۸۰)، ۴۳۲ نفر از زندانیان آزاد شده مرد را به مدت یک سال در ۵۲ هفته مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند که کمک مالی و اشتغال، زندانیان آزاد شده را از بازگشت مجدد به زندان باز می‌دارد [۱۱].

اسپیواک و دانفوز (۲۰۰۶)، تعداد زندانیان آزاد شده بین ۱۹۸۵ و ۱۹۹۹ را پیگیری کردند و مشاهدات را با مدل رگرسیونی بقای مخاطرات متناسب کاکس تحلیل نمودند و خطرات نسبی بازگشت به زندان را با گذشت زمان ارزیابی کردند [۱۲]. متغیرهای پیش‌بینی‌کننده شامل نوع جرم، نوع آزادی، تعداد حبس‌های قبلی، طول مجازات، مدت سپری شده قبلی در زندان، طبقه‌بندی امنیتی زندانیان از کم خطر تا پرخطر، تحصیلات، سن، جنسیت و نژاد بودند که بیشترین خطر بازگشت به جرم را مجرمان علیه اموال (بر خلاف مجرمان مواد، خشونت و جنسی)، آزادی مشروط (برخلاف ترخیص) و مجرمان با سابقه داشتند.

بولس و فلوراکیس (۲۰۰۷)، مدل‌های طول مدت را برای بررسی خطرات محکومیت مجدد برای نمونه‌ای به اندازه‌ی ۳۴۱۲۶ مجرم که در سال ۱۹۹۸ از زندان در انگلیس و ولز آزاد شده بودند استفاده کردند و مدل‌های مختلف خطرات متناسب کاکس را برای مجموعه داده‌های خود استفاده کردند که چندین نوع جرم را پوشش می‌داد و نشان دادند که عواملی مانند سن، جنسیت، سابقه محکومیت و نوع جرم به شدت با خطر محکومیت دوباره در ارتباط است [۱].

تریپودی و همکاران (۲۰۱۰)، به بررسی ارتباط بین اشتغال و بازگشت مجدد به جرم برای زندانیان با عفو مشروط آزاد شده از زندان‌های تگزاس پرداختند و ضمن تعیین اینکه آیا به دست آوردن شغل در هنگام آزادی از زندان با کاهش شانس بازداشت مجدد همراه است برای بررسی تاثیر اشتغال بر بازداشت مجدد در طول زمان از مدل‌های مخاطره متناسب استفاده کردند و دریافتند که در حالی که بدست آوردن شغل با کاهش چشمگیر احتمال دوباره زندانی شدن همراه نیست، اما با زمان قابل توجه

طولانی‌تری برای تجدید حبس همراه است و این نشانگر تغییر رفتار مثبت است [۱۳].

هیپورن و البونتی (۱۹۹۴)، به بررسی تاثیر نسبی نوع مداخله، خصوصیات مجرم و نوع جرم، روی زمان برای دادخواست ابطال آزادی مشروط پرداختند و هر دو روش برآورد پارامتری و ناپارامتری اثرات مداخله را تجزیه و تحلیل کردند و پنج شکل توزیع بقا و یک مدل خطر متناسب برای هر نوع بازگشت به جرم را برآورد کردند و دریافتند که هیچ تفاوتی در تاثیر برنامه نظارت و درمان مواد مخدر، در مقایسه با برنامه فقط نظارت برای هر دو روش بازگشت به جرم وجود ندارد [۵]. علاوه بر این، یافته‌ها حاکی از آن بود که مجرمان جوان و مجرمان آمریکایی-آفریقایی مدت زمان کوتاه‌تری برای درخواست به ابطال آزادی مشروط دارند.

بروده‌هاست و همکاران (۲۰۱۸)، به مطالعه ۱۰۸۸ نفر دستگیر شده در استرالیای غربی در مدت زمان ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۵ به جرم قتل‌های خانگی و انواع دیگر (سرقت و قتل جنسی) از جمله اقدام به قتل، توطئه برای قتل، قتل عمد (غیرعمدی) و قتل در اثر رانندگی پرداختند [۲]. در یک مرحله پیگیری در میان دستگیر شدگان به جرم قتل و متعاقباً آزاد شده، برآورد کردند که با احتمال ۶۶٪ برای جرم دیگری از هر نوع مجدداً دستگیر شده باشند و از داده‌های طولی با استفاده از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل بقا برای برآورد قابلیت اعتماد این احتمالات استفاده کردند. نتیجه گرفتند که داشتن سابقه قبلی، خطر دستگیری مجدد را افزایش داده است. هالید و همکاران (۲۰۱۹)، کاربرد آنالیز بقا را در طول مدت تکرار جرم زندانیان زندانی در نیجریه انجام دادند. داده‌های جمع‌آوری شده از زندان نیجریه بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ را با استفاده از روش کاپلان-مایر و مدل رگرسیونی کاکس مورد بررسی قرار دادند. نتایج مدل رگرسیونی کاکس و آزمون‌های رتبه لگاریتمی در سطح معنی‌داری (۵ درصد) نشان داد که وضعیت اشتغال تنها عاملی است که بر میزان بازگشت به جرم تاثیر می‌گذارد و نتیجه‌گیری شد که از نظر عوامل مورد بررسی، علت شیوع بالای بازگشت به جرم در نیجریه بیکاری است.

آسترمن و همکاران (۲۰۱۵)، داده‌های زندانیان آزاد شده در سال ۲۰۰۸ برای آزادی مشروط یا آزادی بدون قید و شرط با توجه به ۱۰ مورد مختلف عملیاتی از بازگشت به جرم را تحلیل کردند و با ارائه آمار توصیفی و استفاده از مدل‌های بقای رگرسیونی

مخاطرات متناسب کاکس چند متغیره، نرخ‌های بازگشت به جرم، زمان شکست و نرخ‌های خطر بین گروه‌ها را مقایسه کردند [۱۰]. یافته‌ها حاکی از آن بود که بسته به اینکه کدام تعریف از رجعت به کار برده شود نظارت بر آزادی مشروط، می‌تواند موثر یا ناکارآمد تلقی شود.

در این مطالعه ۲۰۹ نفر از زندانیان ایرانی که در سال ۹۵ از زندان آزاد شده بودند طی دو سال پس از آزادی مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدت زمان تا ارتکاب مجدد جرم بعد از آزادی با استفاده از روش‌های ناپارامتری و نیمه پارامتری (مدل مخاطرات متناسب کاکس) مدل‌بندی می‌شود و تأثیر جرایم مهم (مانند سرقت، مواد و ضرب و جرح) بر مدت زمان تا ارتکاب مجدد با سایر جرایم (مانند جعل، تخریب و توهین) مقایسه و مدل‌های مناسب برای تحلیل داده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش بعد ابتدا به تشریح داده‌ها پرداخته می‌شود.

## ۲- تشریح داده‌ها

داده‌های گردآوری شده، آن دسته از زندانیان آزاد شده در سال ۹۵ را در بر دارد که وضعیت بازداشت مجدد آنها در ۲۴ ماه بعد از آزادی مورد پیگیری قرار گرفته است. تعداد زندانیان مورد بررسی ۲۰۹ نفر بودند که از طریق فهرست زندانیان و به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و از این تعداد ۷۴ نفر ارتکاب مجدد جرم داشتند و مابقی ۱۳۵ نفر «سانسور شده از راست» بودند. زیرا فقط می‌دانیم که طول مدت ارتکاب مجدد جرم آن‌ها از ۲۴ ماه بیشتر است. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار R پکیج Survival استفاده شده است. در جدول ۱، متغیرهای کمکی، فراوانی، درصد و میانگین در سطوح مختلف برای ۲۰۹ نفر از زندانیان آزاد شده و ۷۴ نفر از آن‌ها که ارتکاب مجدد جرم داشتند نشان داده شده است. متغیرهای کمکی عبارتند از: سن، جنسیت، تأهل، مهارت شغلی، سطح تحصیلی، مدت حبس در آخرین بازداشتی، نوع جرم و تعداد بازداشتی‌های قبلی. متغیر پاسخ، طول مدت ارتکاب مجدد جرم است.

همانطور که در جدول مشاهده می‌شود از فراوانی و درصد بالای ارتکاب جرم افراد متأهل می‌توان حدس زد که تأهل یک عامل مهم در ارتکاب مجدد جرم است. یکی

دیگر از عوامل مهم در ارتکاب مجدد جرم مهارت شغلی است به این صورت که افراد بدون مهارت شغلی بیشتر مرتکب جرم مجدد شده‌اند. همچنین از مقایسه بازداشت مجدد زندانیانی که مدت حبس طولانی داشته‌اند با زندانیانی که کمتر از ۹۰ روز در بازداشت بوده‌اند می‌توان گفت که مدت حبس در آخرین بازداشتی هم از عوامل موثر بر ارتکاب مجدد جرم است. زیرا ۴۳ درصد از افرادی که حبس بالای ۹۰ روز داشته‌اند مرتکب جرم شدند در حالی که ۳۰ درصد از افرادی که کمتر از ۹۰ روز در حبس بوده‌اند ارتکاب مجدد داشتند.

جدول ۱- توزیع فراوانی متغیرهای پیش بین مورد مطالعه به تفکیک ارتکاب و عدم ارتکاب مجدد به جرم در طول مدت مطالعه

متغیر	ارتکاب مجدد به جرم		عدم ارتکاب مجدد به جرم		کل
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
سن					
زیر ۳۱ سال	۲۶	۳۵/۱۴	۶۰	۴۴/۴۴	۸۶
۳۱ تا ۴۰ سال	۳۱	۴۱/۸۹	۳۶	۲۶/۶۷	۶۷
بالای ۴۰ سال	۱۷	۲۲/۹۷	۳۹	۲۸/۸۹	۵۶
میانگین	۳۴/۰۱		۳۴/۹۸		۳۴/۶۳
جنسیت					
مرد	۷۳	۹۸/۶۵	۱۳۰	۹۶/۳	۲۰۳
زن	۱	۱/۳۵	۵	۳/۷	۶
وضعیت تاهل					
متاهل	۵۴	۷۲/۹۷	۸۴	۶۲/۲۲	۱۳۸
مجرد	۲۰	۲۷/۰۳	۵۱	۳۷/۷۸	۷۱
مهارت شغلی					
داشته	۳۲	۴۳/۲۴	۶۸	۴۹/۶۳	۱۰۰
نداشته	۴۲	۵۶/۷۶	۶۷	۵۰/۳۷	۱۰۹
تحصیلات					
راهنمایی و پایین تر دبیرستان و بالاتر	۵۰	۶۷/۵۷	۸۸	۶۵/۱۹	۱۳۸
	۲۴	۳۲/۴۳	۴۷	۳۴/۸۱	۷۱
نوع جرم					
جرایم مهم	۳۶	۴۸/۶۵	۳۶	۲۶/۶۷	۷۲
سایر جرایم	۳۸	۵۱/۳۵	۹۹	۷۳/۳۳	۱۳۷
مدت حبس در آخرین بازداشتی					
کمتر از ۹۰ روز	۳۹	۵۲/۷	۸۹	۶۵/۹۳	۱۲۸
بیشتر از ۹۰ روز	۳۵	۴۷/۳	۴۶	۳۴/۰۷	۸۱
تعداد بازداشتی‌های قبلی					
۰	۱۸	۲۴/۳۳	۵۲	۳۸/۵۱	۷۰
۱	۱۷	۲۲/۹۷	۳۹	۲۸/۸۹	۵۶
۳ و ۲	۱۴	۱۸/۹۲	۲۲	۱۶/۳۰	۳۶
۴ و بیشتر	۲۵	۳۳/۷۸	۲۲	۱۶/۳۰	۴۷
کل	۷۴	۱۰۰	۱۳۵	۱۰۰	۲۰۹

### ۳- روش شناسی

#### ۳-۱- تعاریف

تابع بقای طول مدت آزادی در واقع احتمال این است که وضعیت یک فرد آزاد تا زمان  $t$  به وضعیت دستگیری یا ارتکاب مجدد جرم تغییر نکرده باشد، یعنی طول مدت آزادی فرد بیشتر از  $t$  باشد. این تابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(۱) \quad S(t) = P(T > t) = 1 - F(t)$$

که در آن  $F(t)$  تابع توزیع تجمعی به صورت زیر است:

$$(۲) \quad F(t) = P(T \leq t)$$

تابع بقا در  $t = 0$  مقدار ۱ می‌گیرد و وقتی  $t$  به بی‌نهایت میل می‌کند به صفر کاهش پیدا می‌کند.

تابع چگالی احتمال  $T$ ، تابع چگالی  $T$  عبارت است از:

$$(۳) \quad f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{p(t < T \leq t + \Delta t)}{\Delta t} \\ = \frac{dF(t)}{dt} = \frac{d(1-S(t))}{dt} = -S'(t)$$

تابع خطر یا نرخ شکست لحظه‌ای که به معنی مرگ آنی آزادی هم تعبیر می‌شود حد احتمال شرطی ارتکاب مجدد فرد مجرم در طول یک فاصله کوچک به شرط اینکه فرد هنوز آزاد است تعریف می‌شود وقتی این فاصله کوچک به صفر میل می‌کند. این تابع عبارت است از:

$$(۴) \quad h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{p(t < T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)}$$

که در آن  $f(t)$  تابع چگالی و  $S(t)$  تابع بقا است. تابع خطر از صفر تا بی‌نهایت تغییر می‌کند (یعنی بدون خطر ارتکاب جرم تا ارتکاب جرم حتمی در آن لحظه).

#### ۳-۲- تحلیل با استفاده از برآورد کاپلان-مایر تابع بقا

روش ناپارامتری برای تحلیل داده‌های بقا در این مطالعه روش برآورد کاپلان مایر است.

برآورد کاپلان مایر تابع بقا برای ارتکاب مجدد جرم از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$(۵) \quad S(t_j) = \prod_{i=1}^j \left( \frac{n_i - d_i}{n_j} \right), \quad j = 1, \dots, k$$

که در آن  $n_i$  تعداد افراد در معرض ارتکاب مجدد جرم در زمان  $t_i$  و  $d_i$  تعداد افرادی است که در زمان  $t_i$  مرتکب جرم شده‌اند. و  $t_1, t_2, \dots, t_k$ ، زمانهای ارتکاب جرم یا زمانهای شکست می‌باشند [۱].

با استفاده از رابطه بالا و اینکه  $H(t) = -\ln(S(t))$  یک براورد برای تابع خطر بدست می‌آید.

### ۳-۳- تحلیل با استفاده از مدل‌های رگرسیونی مخاطرات متناسب کاکس

مدلی با خطر پایه  $h_0(t)$  در نظر گرفته می‌شود. برای مدل‌بندی تاثیر یک مجموعه متغیرهای کمکی، مانند  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$  بر تابع خطر پایه، چون تابع خطر  $h_0(t)$  همواره مثبت است، متغیرهای کمکی به صورت توان نمایی وارد مدل می‌شوند؛ یعنی،

$$(۶) \quad h(t, X) = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i}$$

در این صورت خطر پایه متناظر با  $X = 0$  است. این مدل برای اولین بار توسط کاکس (۱۹۷۲) مطرح شد [۳].

از آنجا که نسبت (نرخ) خطر برای هر متغیر برابر با  $e^{coefficient}$  مربوط به آن متغیر می‌باشد، اگر ضریب منفی باشد به این معنی است که نسبت خطر کمتر از یک و اگر ضریب مثبت باشد به این معنی است که نسبت خطر بزرگتر از یک است.

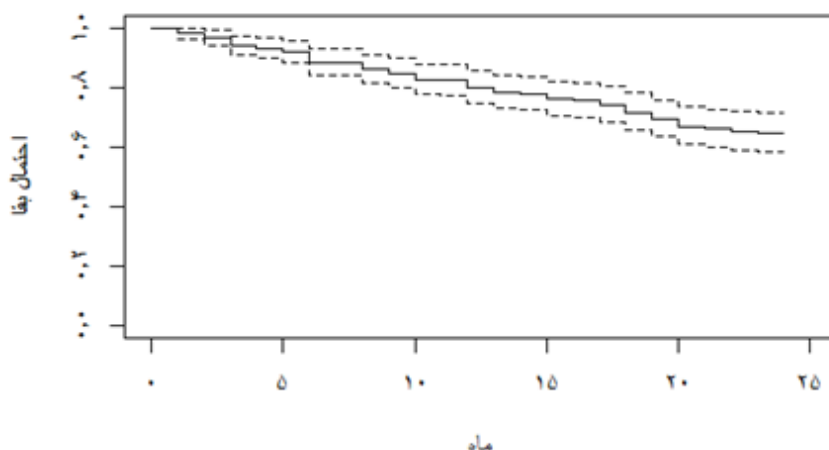
مدل کاکس را معمولا مدل مخاطرات متناسب نیز می‌گویند؛ زیرا اگر دو آزمودنی با مقادیر متغیرهای کمکی  $X$  و  $X'$  در نظر گرفته شوند، نسبت خطرهای متناظر با هر یک عبارت است از:

$$(۷) \quad \frac{h(t, X)}{h(t, X')} = \frac{h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i}}{h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X'_i}} = e^{\sum_{i=1}^p \beta_i (X_i - X'_i)}$$

که مقداری ثابت و مستقل از زمان است.

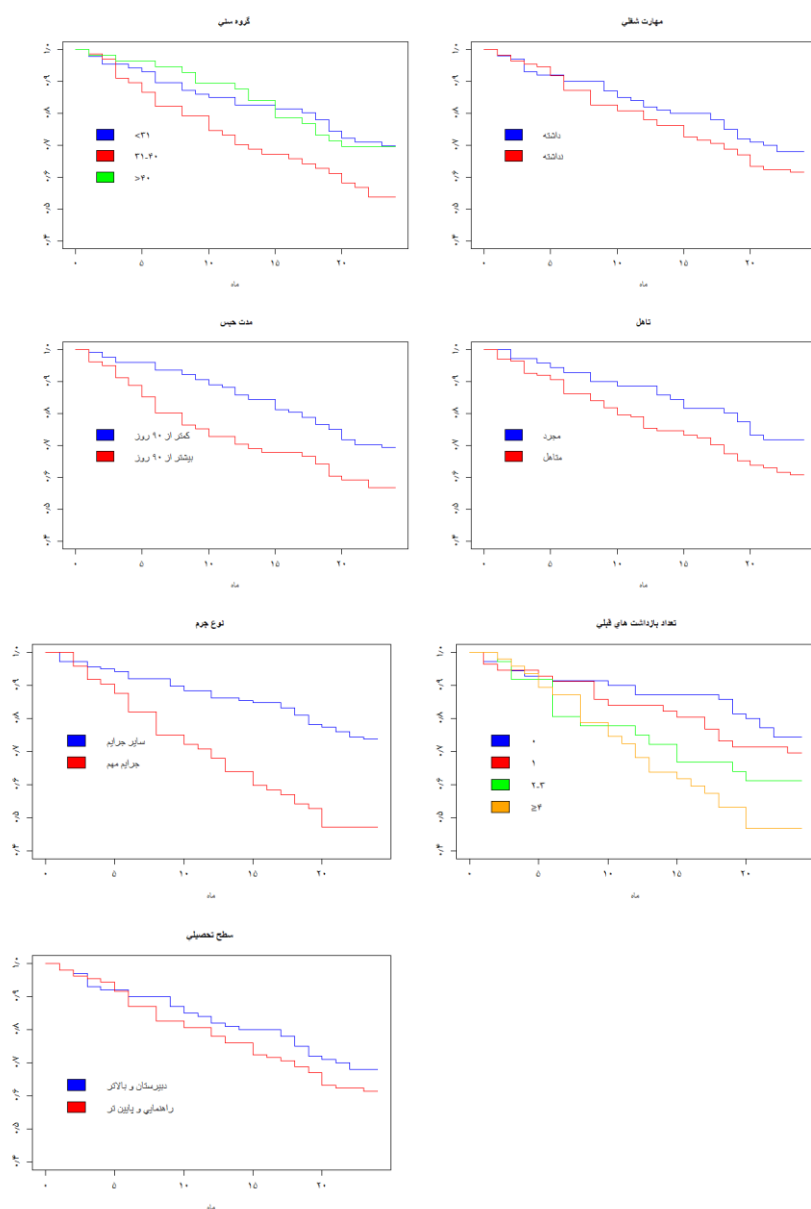
#### ۴- نتایج

در این بخش ابتدا نمودار برآورد کاپلان-مایر تابع بقا برای طول مدت ارتکاب مجدد جرم رسم می‌شود. شکل ۱ نمودار برآورد کاپلان-مایر تابع بقای طول مدت ارتکاب مجدد جرم، با در نظر گرفتن سانسور راست، همراه با بازه اطمینان آن را نشان می‌دهد. و شکل ۲ نمودار برآورد کاپلان-مایر تابع بقای طول مدت ارتکاب مجدد جرم، به تفکیک سطوح هر یک از متغیرهای کمکی را نشان می‌دهد. که در آن نمودارها به تفکیک متغیرهایی که حدس زده می‌شود بر طول مدت ارتکاب مجدد جرم تاثیر داشته باشند رسم می‌گردد.



شکل ۱- نمودار برآورد کاپلان-مایر تابع بقای طول مدت ارتکاب مجدد جرم، با در نظر گرفتن سانسور راست، همراه با بازه اطمینان آن

از شکل ۱ مشاهده می‌شود که احتمال آن که فرد آزاد شده بیشتر از ۲۴ ماه مرتکب جرم نشده باشد زیاد است که حاکی از آن است که اکثر مجرمان بعد از آزادی مرتکب جرم نمی‌شوند و میزان ارتکاب مجدد جرم پایین است. یعنی پس از ۲۴ ماه بیش از ۶۰ درصد نمونه واقعه مورد نظر را تجربه نکرده‌اند و مرتکب به جرم مجدد نشده‌اند.



شکل ۲- نمودار برآورد کاپلان-مایر تابع بقای طول مدت ارتکاب مجدد جرم، به تفکیک سطوح هر یک از متغیرهای کمکی با توجه به نمودارها در شکل ۲ مشاهده می‌شود که:

در نمودار مربوط به وضعیت تأهل، نمودار مربوط به تابع بقای مجردها با اختلاف آشکاری در بالای نمودار مربوط به تابع بقای متأهلها قرار گرفته است. این بدین معنا است که طول مدت ارتکاب مجدد جرم در افراد متأهل کمتر از افراد مجرد است. به عبارت دیگر می‌توان گفت که تأهل یک عامل مؤثر بر طول مدت ارتکاب مجدد جرم است.

در نمودار مهارت شغلی تابع بقای افرادی که مهارت دارند از تابع بقای افراد بدون مهارت بالاتر قرار گرفته است. یعنی طول مدت ارتکاب مجدد جرم افرادی که مهارت ندارند کمتر است. به عبارت دیگر می‌توان گفت مهارت شغلی یک عامل مؤثر بر طول مدت ارتکاب مجدد جرم است.

در نمودار مدت حبس، طول مدت ارتکاب مجدد زندانیان با حبس بالای ۹۰ روز با اختلاف آشکاری از زندانیان با حبس کمتر از ۹۰ روز، پایین‌تر است. بنابراین مدت حبس بر ارتکاب مجدد جرم تاثیرگذار است.

در نمودار تعداد بازداشتی‌های قبلی، هر چه تعداد بازداشتی‌های قبلی زندانی زیاد باشد احتمال ارتکاب مجدد جرم افزایش پیدا می‌کند. بنابراین تعداد بازداشتی‌های قبلی عامل مؤثر بر ارتکاب مجدد جرم است.

در نمودار رده‌ی سنی، در رده‌های سنی کمتر از ۳۱ سال و بالاتر از ۴۰ سال تابع‌های بقا به هم نزدیک شده و با اختلاف زیاد در بالای تابع بقای رده‌ی سنی ۳۱-۴۰ قرار می‌گیرد. یعنی بیشترین میزان ارتکاب مجدد جرم در رده سنی ۳۱-۴۰ اتفاق می‌افتد. بنابراین یکی دیگر از عوامل مؤثر بر ارتکاب مجدد جرم رده سنی است.

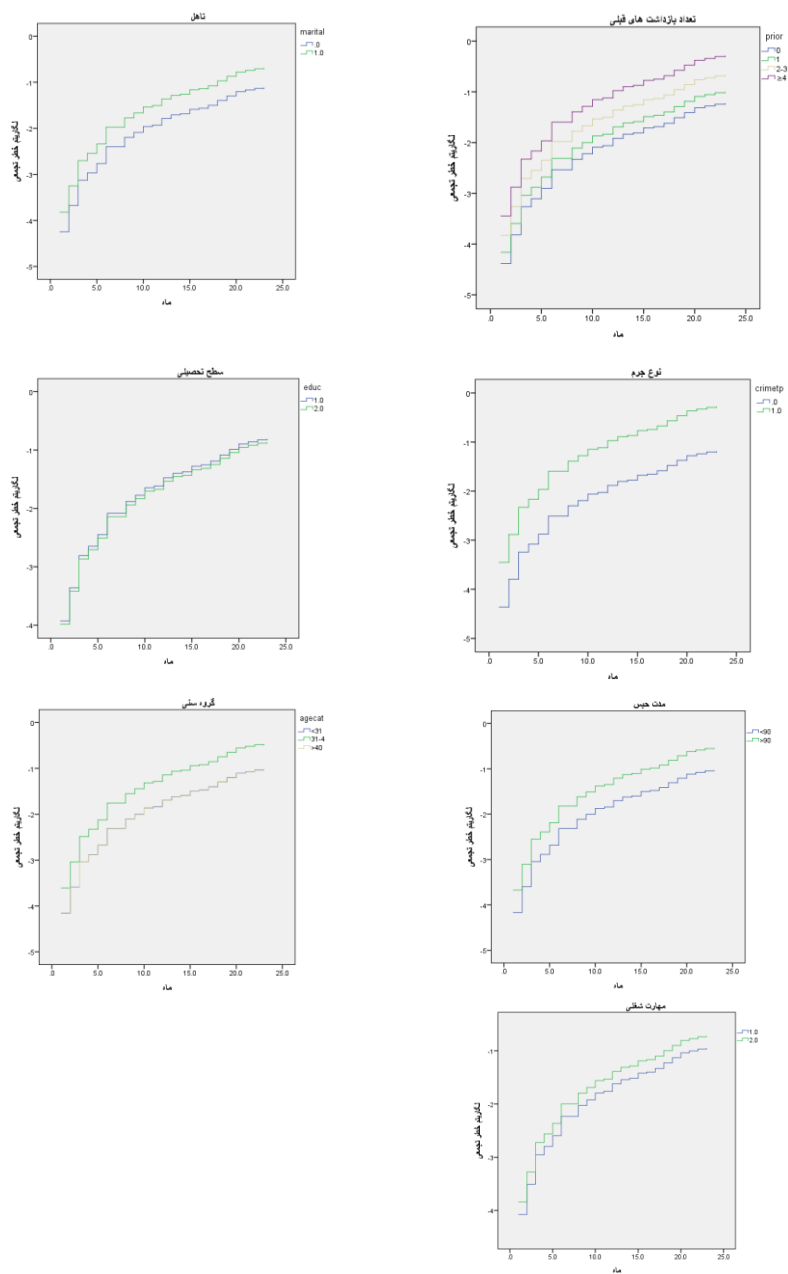
در نمودار نوع جرایم، تابع‌های بقای جرایم مهم (سرقت، مواد مخدر و ضرب و جرح عمدی) با اختلاف زیاد در زیر تابع بقای سایر جرایم قرار می‌گیرد. یعنی مجرمین سرقت، مواد مخدر و ضرب و جرح عمدی بیشترین میزان ارتکاب مجدد جرم را دارند. بنابراین یکی دیگر از عوامل مؤثر بر ارتکاب مجدد جرم، نوع جرم است.

این نتایج توسط آزمون رتبه لگاریتمی در جدول ۲ نیز تایید می‌شود. بر این اساس فرض صفر یعنی عدم اختلاف معنی‌دار بین توابع بقا برای هر یک از متغیرهای کمکی را نمی‌توان پذیرفت.

جدول ۲- آزمون رتبه لگاریتمی برای هر یک از متغیرهای کمکی

متغیرهای کمکی	آماره‌ی کای دو	prob
سن	۹٫۷	۰٫۰۱
مهارت شغلی	۴٫۲	۰٫۰۴
وضعیت تأهل	۶٫۸	۰٫۰۱
تعداد بازداشت های قبلی	۱۵٫۳	۰٫۰۰
مدت حبس	۴٫۷	۰٫۰۳
نوع جرم	۱۶٫۶	۰٫۰۰
سطح تحصیلی	۴٫۱	۰٫۰۴

به نظر می‌رسد مدل مخاطرات متناسب، مدل مناسبی باشد. از این رو مناسب بودن آن برای برازش بر داده‌های طول مدت ارتکاب مجدد جرم بررسی می‌شود. فرض مدل مخاطرات متناسب این است که اختلاف بین منحنی‌های بقا مقداری ثابت است و وابسته به زمان نیست. از این ویژگی برای بررسی این که آیا نرخ خطر طول مدت ارتکاب مجدد جرم فرد آزاد شده، متناسب است یا نه، استفاده می‌شود. از آنجا که در این مطالعه مقادیر اولیه کلیه متغیرهای کمکی در ابتدای مطالعه ثابت بوده و تا پایان مطالعه تغییر پیدا نکرده است، بنابراین این متغیرها مستقل از زمان بوده و پیش شرط مخاطرات متناسب برقرار است [۸]. بدین منظور، نمودار لگاریتم خطر تجمعی  $\ln(-\ln(s(t)))$  در شکل ۳ برای متغیرهای گروه سنی، مهارت شغلی، تأهل، مدت حبس در آخرین بازداشتی، تعداد بازداشتی‌های قبلی، سطح تحصیلی و نوع جرم، رسم شد. مشاهده می‌شود که متغیرهای کمکی در ویژگی بیان شده برای مخاطرات متناسب، صدق می‌کنند (نمودارهای در سطوح مختلف، موازی بودن تابع معرفی شده را نشان می‌دهند). بنابراین می‌توان از مدل‌های رگرسیونی خطرهای متناسب کاکس استفاده کرد.



شکل ۳- بررسی خطرهای متناسب برای هر یک از متغیرهای کمکی در سطوح مختلف

جدول ۳- مدل‌های مخاطرات متناسب کاکس برای پیش‌بینی خطر ارتکاب مجدد جرم

متغیرهای مستقل	مدل ۱			مدل ۲			مدل ۳		
	ضریب	انحراف معیار	نسبت خطر	ضریب	انحراف معیار	نسبت خطر	ضریب	انحراف معیار	نسبت خطر
سن	-.۰۴۰	۰/۰۱۶	۰/۹۶۱	---	---	---	---	---	---
رده سنی زیر ۳۱ سال	---	---	---	---	---	---	---	---	---
رده سنی ۳۱ تا ۴۰ سال	---	---	---	-.۰۷۸	۰/۲۰۸	۰/۹۲۵	-.۰۲۰۲	۰/۲۹۸	۰/۸۱۷
رده سنی بالای ۴۰ سال	---	---	---	-.۰۲۶۶	۰/۲۶۷	۰/۴۷۴	-.۰۲۷۵	۰/۲۵۲	۰/۲۷۵
مهارت شغلی	-.۰۹۳	۰/۲۲۸	۱/۰۹۷	-.۰۱۳۳	۰/۲۵۱	۱/۱۳۱	-.۰۱۸۶	۰/۲۵۴	۱/۲۰۴
وضعیت تاهل	-.۰۸۷	۰/۲۰۲	۷/۳۲۲	-.۰۶۷۵	۰/۲۹۲	۱/۹۶۴	۱/۴۹۷	۰/۲۷۹	۰/۴۶۸
تعداد بازداشت‌های قبلی	-.۱۶۸	۰/۱۲۷	۱/۸۸۳	-.۰۱۳۷	۰/۱۳۱	۱/۱۲۵	-.۰۱۱۲	۰/۱۱۹	۱/۱۲۷
مدت جرم	-.۲۱۶	۰/۲۵	۱/۳۴۱	-.۰۱۹۸	۰/۲۵۰	۱/۳۱۹	-.۰۳۷۶	۰/۲۶۱	۱/۴۵۶
نوع جرم	-.۱۷۴	۰/۲۲۱	۲/۲۱۱	-.۰۸۲۱	۰/۳۲۹	۲/۳۷۳	۱/۸۳۹	۰/۵۸۱	۰/۵۸۱
سطح تحصیلی	-.۱۱۰	۰/۲۶۶	۱/۱۱۶	-.۰۱۶۴	۰/۲۶۶	۱/۱۷۸	-.۰۱۱۳	۰/۲۶۴	۱/۲۱۳
اثر متقابل وضعیت تاهل و نوع جرم	---	---	---	---	---	---	-.۰۴۴۱	۰/۵۸۱	۰/۵۸۱
معیار آکایک (AIC)	---	---	۷۲۲/۸۸	---	۷۳۴/۴	---	---	۷۲۸/۱۵۴	---
معنی دو برابر کارایی درستی	---	---	۷۲۷	---	۷۵۰	---	---	۷۴۶	---

\* p < ۰/۰۵ \*\* p < ۰/۰۱ \*\*\* p < ۰/۰۰۱

متغیر وابسته، نرخ خطر ارتکاب مجدد جرم است. متغیرهای مستقل عبارتند از: سن: سن را ابتدا در مدل ۱، یک متغیر پیوسته در نظر گرفتیم سپس در مدل ۲ گروه‌بندی کرده و به گروه‌های سنی زیر ۳۱ سال (مبنا)، از ۳۱ تا ۴۰ سال و بالای ۴۰ سال تقسیم کردیم. وضعیت تأهل، یک متغیر ظاهری است که اگر فرد متأهل باشد مقدار ۱ و در غیر اینصورت مقدار ۰ می‌گیرد. مهارت شغلی، یک متغیر ظاهری است که اگر فرد مهارت شغلی داشته باشد مقدار ۱ و در غیر اینصورت مقدار ۰ می‌گیرد. تعداد بازداشتی‌های قبلی متغیری است که تعداد سوابق (محکومیت‌های قبلی) زندانی را نشان می‌دهد. مدت حبس در آخرین بازداشتی یک متغیر ظاهری است که اگر مدت آخرین بازداشتی فرد کمتر از ۹۰ روز باشد مقدار صفر و در غیر این صورت مقدار ۱ می‌گیرد. سطح تحصیلی یک متغیر ظاهری است که اگر فرد دارای مدرک راهنمایی و پایین‌تر باشد مقدار صفر و اگر دارای مدرک دبیرستان و بالاتر باشد مقدار ۱ می‌گیرد. نوع جرم یک متغیر ظاهری است که اگر فرد مرتکب جرایم مهمی مانند سرقت، مواد مخدر و ضرب و جرح شده باشد مقدار ۱ و در غیر اینصورت مقدار ۰ می‌گیرد.

## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله برای بررسی عوامل مؤثر بر ارتکاب مجدد جرم، سه مدل مخاطرات متناسب کاکس مورد تحلیل قرار گرفت. در مدل‌های ۱ و ۲ (مدل ۱: همه متغیرهای کمکی و سن به عنوان یک متغیر پیوسته در نظر گرفته می‌شوند، مدل ۲: همه متغیرهای کمکی و سن به عنوان یک متغیر رده‌بندی شده در نظر گرفته می‌شوند، و مدل ۳: همه متغیرهای کمکی و سن به عنوان یک متغیر رده‌بندی شده و اثر متقابل وضعیت تأهل و نوع جرم در نظر گرفته می‌شوند)، اولین عامل مهمی که ارتباط زیادی با ارتکاب مجدد جرم دارد سن است. به این صورت که در مدل ۱ با افزایش سن خطر ارتکاب مجدد کاهش پیدا می‌کند که در بسیاری از مطالعات قبلی نیز به همین صورت بوده است. (به عنوان مثال، [۹]). یعنی هرچه سن افزایش پیدا می‌کند خطر

ارتکاب مجدد کاهش می‌یابد (نسبت خطر ۰/۹۶۱ و پی‌مقدار ۰/۰۰۹۸ شده است). با این حال برخی مطالعات دیگر (به عنوان مثال، هیرشی و گاتفردسون ۱۹۸۳) استدلال کردند که رابطه‌ی بین سن و خطر ارتکاب مجدد به جرم احتمالاً غیر خطی است. آنها نشان دادند که خطر ارتکاب مجدد به جرم با افزایش سن در دوره نوجوانی افزایش می‌یابد و در مقطعی پس از نوجوانی شروع به کاهش می‌کند.

در مدل‌های ۲ و ۳ که سن، متغیر گسسته در نظر گرفته شد، تنها اثر گروه سنی بیش از ۴۰ سال معنی‌دار است (در مدل ۲ نسبت خطر ۰/۴۷۴ و پی‌مقدار ۰/۰۴۲۳ و در مدل ۳ نسبت خطر ۰/۴۷۵ و پی‌مقدار ۰/۰۳۴۲ شده است) و نشان می‌دهد که افراد بالای ۴۰ سال طول مدت ارتکاب به جرم مجدد طولانی‌تری یا خطر ارتکاب مجدد به جرم کمتری نسبت به افراد زیر ۳۱ سال دارند.

تأهل در هر یک از مدل‌های ۱ و ۲ و ۳ عامل مهم در طول مدت ارتکاب مجدد است به این صورت که افراد متأهل نسبت به مجرد طول مدت ارتکاب به جرم مجدد کوتاه‌تری دارند یا خطر ارتکاب مجدد به جرم بیشتری دارند (در مدل ۱ نسبت خطر ۲/۳۳۲ و پی‌مقدار ۰/۰۰۴۹، در مدل ۲ نسبت خطر ۱/۹۶۴ و پی‌مقدار ۰/۰۲۱۳ و در مدل ۳ نسبت خطر ۴/۴۶۸ و پی‌مقدار ۰/۰۰۱۸ شده است). این یافته‌ها را این‌گونه می‌توان توجیه نمود که ممکن است مشکلات اقتصادی افراد متأهل و یا عدم پذیرش از طرف خانواده و جامعه از دلایل ارتکاب مجدد و بازگشت به جرم سریع‌تر باشد به ویژه از طرف زندانیان متأهلی که بعد از آزادی دچار محدودیت‌های اقتصادی بوده و از حمایت‌های اندک اقتصادی برخوردار بوده‌اند و قادر به اداره و سرپرستی خانواده خود نیستند. یعنی وخامت اوضاع اقتصادی ممکن است آنان را تحت فشار قرار دهد تا سریع‌تر اقدام به ارتکاب مجدد جرم نمایند.

یکی از مطالعات اثر وضعیت تأهل بر ارتکاب مجدد جرم با استفاده از مدل‌های مخاطرات متناسب کاکس توسط کندلر و همکاران (۲۰۱۷) انجام شده است [۷]. آن‌ها نتیجه گرفتند که تأهل موجب کاهش ارتکاب مجدد جرم می‌شود. و در مواردی که خطر خانوادگی بالا در گرایش به جرم وجود داشته باشد یا به دلایلی مانند کج‌رفتاری همسر، تأهل موجب افزایش ارتکاب مجدد جرم می‌شود.

نوع جرم هم از عوامل مهم در طول مدت ارتکاب مجدد به جرم است و در هر یک از سه مدل معنی‌دار است. به این صورت که طول مدت ارتکاب به جرم مجدد زندانیان

با جرایم مهم نسبت به سایرین کوتاه‌تر بوده است یا خطر ارتکاب مجدد به جرم بیشتری دارند. (در مدل ۱ نسبت خطر ۲/۲۱۱ و پی‌مقدار ۰/۰۱۳۳، در مدل ۲ نسبت خطر ۲/۲۷۳ و پی‌مقدار ۰/۰۱۲۷ و در مدل ۳ نسبت خطر ۶/۲۹۱ و پی‌مقدار ۰/۰۰۰۶ شده است).

در مدل ۳ اثر متقابل تأهل و نوع جرم نیز معنی‌دار است. به این معنی که تاثیر نوع جرم برای مجردها و متأهل‌ها بر طول مدت ارتکاب مجدد متفاوت است.

همانطور که جدول ۳ نشان می‌دهد در مدل ۱ با افزایش سن زندانیان، ارتکاب مجدد جرم دیرتر اتفاق می‌افتد. یعنی نسبت (نرخ) خطر به اندازه ۴ درصد کاهش پیدا می‌کند. اما در مدل‌های ۲ و ۳ در رده سنی بالای ۴۰ سال نسبت به رده سنی کمتر از ۳۱ سال نسبت خطر ارتکاب به جرم مجدد حدوداً ۵۳ درصد کاهش می‌یابد.

متغیرهای وضعیت تأهل و نوع جرم بیشترین تاثیر معنی‌دار روی خطر ارتکاب مجدد جرم دارند به این صورت که در هر سه مدل متأهل‌ها نسبت به مجردها نسبت خطر بیشتری دارند و در زمان کوتاه‌تر مرتکب جرم می‌شوند و این نسبت در مدل‌های ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب ۲/۳۳، ۱/۹۶ و ۴/۴۶ می‌باشد. برای نوع جرم هم در هر سه مدل، نسبت خطر ارتکاب مجدد جرم برای زندانیانی که در آخرین بازداشت، نوع جرم آن‌ها جزء جرایم مهم (مانند سرقت، مواد و ضرب و جرح) بود نسبت به زندانیان سایر جرایم بیشتر است و این نسبت در مدل‌های ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب ۲/۲۱، ۲/۲۷ و ۶/۲۹ می‌باشد. از معنی‌داری اثر متقابل وضعیت تأهل و نوع جرم در مدل ۳ می‌توان نتیجه گرفت که افراد متأهل با نوع جرم مهم نسبت به سایرین طول مدت ارتکاب به جرم مجدد طولانی‌تر و خطر ارتکاب به جرم مجدد کمتری دارند. (نسبت خطر ۰/۲۳۹ و پی‌مقدار ۰/۰۱۵۵ شده است).

با بدست آوردن معیار آکائیکه که انحراف از مدل را اندازه می‌گیرد و در مقایسه با دیگر مدل‌ها هرچه کمتر باشد بهتر است، با توجه به اینکه معیار آکائیکه مدل ۳ از مدل ۱ و ۲ کمتر است، بنابراین می‌توان گفت که مدل ۳ بهترین مدل است.

از آنجا که مدلسازی طول مدت (زمان تا) ارتکاب مجدد جرم در داخل کشور تاکنون مورد توجه قرار نگرفته است، این مطالعه با رویکردی متفاوت به تحلیل آماری عوامل مؤثر بر زمان تا ارتکاب مجدد جرم پرداخته است. نتایج این مطالعه می‌تواند به شناسایی مجرمانی که خطر ارتکاب مجدد جرم دارند و زمان‌هایی که به نظر می‌رسد در

آن زمان‌ها آسیب‌پذیرترند و ممکن است اقدام به ارتکاب مجدد جرم نمایند، کمک کند. با استفاده از این روش‌ها و توسعه آنها و انجام مطالعات طولی هدفمند، می‌توان به تحلیل‌گران، قانونگذاران و قضات کمک کرد تا تصویر بهتری از تصمیمات قضایی داشته باشند و تصمیماتی بگیرند که در کاهش جرم و پیشگیری از ارتکاب مجدد جرم و به ویژه در اعطای آزادی مشروط به زندانیان موثر باشند. به نظر می‌رسد لازم است اشتغال زندانیان آزاد شده به ویژه زندانیان متأهل بیشتر مورد توجه نهادهای حمایتی قرار گیرد و وضعیت اشتغال آنها مورد نظارت و پیگیری مستمر قرار گیرد تا انگیزه حاصل از اشتغال و عدم ارتکاب مجدد جرم در آنها حفظ گردد.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان از داوران محترم مجله که نظرات ارزنده آنها موجب بهبود مقاله خواهد شد، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### مرجع‌ها

- [1] Bowles, R.A., and Florackis, C. (2007). Duration of the time to reconviction: Evidence from UK prisoner discharge data, *Journal of Criminal Justice*, **35**, 378-365.
- [2] Broadhurst, R., Maller, R., Maller, M., and Bouhours, B. (2018). The recidivism of homicide offenders in Western Australia. *Australian and New Zealand Journal of Criminology*, **51**, 395-411.
- [3] Cox, D.R. (1972). Regression Models and Life-Tables. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, **34**, 187-220.
- [4] Halid, O.Y., Ogunboyo, O.F., and Adebayo, K. (2019). A Survey of Survival Patterns of some Recidivists in Nigerian Prisons. *European Journal of Scientific Research*. ISSN 1450-216X /202-1450 X, **152**, 469-478.

- [5] Hepburn, J., and Albonetti, C. (1994). Recidivism among drug offenders: A survival analysis of the effects of offender characteristics, type of offence and two types of intervention. *Journal of Quantitative Criminology*, **10**, 159-179.
- [6] Hirschi, T., and Gottfredson, M. (1983). Age and the explanation of crime. *American Journal of Sociology*, **89**, 552-584.
- [7] Kendler, K.S., Lönn, S.L., Sundquist, J., and Sundquist, K. (2017). The role of marriage in criminal recidivism: A longitudinal and co-relative analysis. *Epidemiology and psychiatric sciences*, **26**, 655-663.
- [8] Kleinbaum, D.G., and Klein. M. (2012), *Survival Analysis: A Self-Learning Text*, Third Edition, New York, Springer.
- [9] Lloyd, C., Mair, G., and Hough, M. (1995). *Explaining reconviction rates: A critical analysis (Home Office Research Study, No. 136)*. London, HMSO.
- [10] Ostermann, M., Salerno, L.M., and Hyatt, J.M. (2015). How different operationalizations of recidivism impact conclusions of effectiveness of parole supervision. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, **52**, 771-796 .
- [11] Rossi, P., Berk, R., and Lenihan, K. (1980). *Money, Work, and Crime: Experimental Evidence. Quantitative studies in social relations*. New York, Academic Press.
- [12] Spivak, A.L., and Damphousse, K.R. (2006). Who returns to prison? A survival analysis of recidivism among adult offenders in Oklahoma, 1985-2004 *Justice Research and Policy*, **8**, 88-57.
- [13] Tripodi, S.J., Kim, J.S., and Bender, K. (2010). Is employment associated with reduced recidivism?: The complex relationship between employment and crime. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, **54**, 706-720.

**حمید دشتی مزرعه**

دانشجوی دکتری آمار

تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه آمار.

رایانشانی: hamidd361@gmail.com

**مجتبی گنجعلی**

دکتری آمار

تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم ریاضی، گروه آمار.

رایانشانی: m-ganjali@sbu.ac.ir

**محمد حسن بهزادی**

دکتری آمار

تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه آمار.

رایانشانی: behzadi@srbiau.ac.ir