

## توسعه مدل تعاملی اعتبارسنجی در صنعت لیزینگ ایران (بارویکرد تطبیقی نسبت به مدل های معتبر جهانی)

دکتر جواد عین آبادی

استادیار گروه مالی و حسابداری، موسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران.

javadeinabadi@gmail.com

مینا کاشیها

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مالی و مدیریت ریسک، موسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران.

(نویسنده مسئول)

mina.kashiha.1403@gmail.com

### چکیده

این پژوهش با هدف طراحی و توسعه مدل اعتبارسنجی تعاملی در صنعت لیزینگ ایران انجام شده است تا اثر همزمان مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت بر ریسک اعتباری مشتریان با دقت بیشتری سنجیده شود. ضرورت این مطالعه از آنجا ناشی می‌شود که ادبیات رایج اعتبارسنجی، چه در قالب مدل‌های آماری نظیر لاجیت و رگرسیون‌های کلاسیک و چه در چارچوب کارت‌های امتیازدهی و روش‌های یادگیری ماشین، غالباً بر اثرات منفرد متغیرها تکیه دارد و کمتر به برهم‌کنش‌های ساختاری میان شاخص‌های قراردادی توجه کرده است؛ در حالی‌که تصمیمات اعتباری شرکت‌های لیزینگ به صورت عملی از ترکیب همزمان پارامترهای مدت و شدت بازپرداخت متأثر می‌شوند. از این رو، مطالعه حاضر با رویکردی بومی و تطبیقی نسبت به مدل‌های معتبر جهانی، تلاش کرده است شکاف مزبور را پوشش دهد و چارچوبی ارائه کند که به طور مشخص بر ضریب تعاملی حاصل ضرب مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت تمرکز دارد. پژوهش حاضر کاربردی و کمی است و داده‌های ۱۱۳۶ قرارداد لیزینگ فعال در شرکت‌های ایران خودرو، پارس‌پلی، ملت و کارآفرین طی دوره ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ را تحلیل می‌کند. پس از پاکسازی، اعتبارسنجی و کدگذاری متغیرها، ریسک اعتباری به صورت شاخصی از احتمال نکول و رفتار بازپرداخت عملیاتی‌سازی شد. روش تحلیل، رگرسیون چندگانه تعدیل شده است که در آن علاوه بر اثرات اصلی مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت، ضریب تعاملی آنها نیز به عنوان شاخص اثر مشترک وارد شد. افزون بر این، کنترل‌های لازم برای ویژگی‌های قراردادی و مشتریان در مدل منظور گردید تا برآوردها از سوگیری‌های متعارف مصون بمانند. یافته‌ها نشان می‌دهد مدت قرارداد با ریسک اعتباری رابطه‌ای مثبت دارد و افزایش طول دوره به طور معنادار احتمال بروز رفتارهای پرریسک را تقویت می‌کند؛ در مقابل، نرخ بازپرداخت با ریسک اعتباری رابطه‌ای منفی دارد و شدت بالاتر پرداخت‌ها به کاهش ریسک منجر می‌شود. مهم‌تر آنکه ضریب تعامل میان این دو متغیر به طور معنادار منفی است ( $\beta_4 = -0.192$ ،  $\text{Sig} = 0.001$ ) و مدل توانسته است حدود ۶۱ درصد از واریانس ریسک اعتباری را توضیح دهد. این نتیجه به روشنی نشان می‌دهد که در قراردادهای بلندمدت، تعیین نرخ بازپرداخت بالا قادر است اثر افزایشی مدت بر ریسک را نه تنها جبران، بلکه به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد. به بیان دیگر، اثر ترکیبی «طول × شدت» دارای ماهیتی غیرخطی و سیاست‌پذیر است و استفاده از الگوهای تعاملی نسبت به ارزیابی جداگانه متغیرها، دقت پیش‌بینی نکول را افزایش می‌دهد. از منظر مدیریتی، پیامدهای پژوهش حاکی از آن است که شرکت‌های لیزینگ باید در

طراحی سبد محصولات اعتباری، قیمت‌گذاری ریسک و تخصیص منابع مالی، به تنظیم هم‌زمان مدت و نرخ بازپرداخت توجه کنند؛ به‌ویژه در قراردادهای با دوره‌های طولانی، سیاست نرخ‌های بازپرداخت قوی (به‌همراه ابزارهای انگیزشی و جریمه‌های رفتاری) می‌تواند پروفایل ریسک رابطه‌نحو معناداری بهبود دهد. همچنین، پیاده‌سازی کارتهای امتیازدهی با مؤلفه‌های تعاملی و بازتنظیم مقررات داخلی اعتبارسنجی بر مبنای نتایج این مدل، توصیه می‌شود. از حیث نوآوری، مدل تعاملی پیشنهادی خلأ مهمی را در ادبیات ایرانی پر می‌کند و با تکیه بر داده‌های واقعی صنعت، چارچوبی قابل‌انتقال برای بهبود دقت پیش‌بینی و تصمیم‌گیری اعتباری ارائه می‌دهد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده با افزودن متغیرهای رفتاری، آزمون‌های پایداری در زیربازارها و مقایسه با الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین، ظرفیت تعمیر و کارایی مدل را بیش از پیش ارزیابی کنند.

**واژگان کلیدی:** ریسک اعتباری، صنعت لیزینگ، مدل تعاملی، نرخ بازپرداخت، مدت قرارداد، اعتبارسنجی بومی.

## مقدمه

بررسی‌ها از گذشته تا کنون بر تاثیر بازارهای مالی مناسب بر پیشرفت‌های اقتصادی کشور‌های توسعه یافته حکایت دارد. بنابراین میتوان به این حقیقت دست یافت که آن دسته از کشورهایی که از الگویی کارا در سرمایه‌گذاری سرمایه‌های خود بهره می‌جویند، به تبع، از سرعت پیشرفت اقتصادی و رفاه اجتماعی بیشتری نیز برخوردار می‌باشند. تامین مالی از طریق قراردادهای اجاره به شرط تملک (لیزینگ) به عنوان یکی از بخش‌های مهم تامین مالی غیربانکی در اقتصاد ایران و جهان، نقش قابل توجهی در تامین سرمایه ثابت نگاه‌ها دارد. با این وجود، مدیریت ریسک اعتباری در صنعت لیزینگ، به علت فراز و نشیب‌های اقتصادی و نوسانات بازار، هنوز هم یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها به حساب می‌آید. این تحقیق بر طراحی و اعتبارسنجی یک مدل جامع برای اعتبارسنجی مشتریان لیزینگ ایران تمرکز کرده است تا با طراحی مدل اعتبارسنجی (ریسک اعتباری) صنعت لیزینگ سلامت مالی این شرکت‌ها را از طریق ارتقاء کیفیت اعتباردهی و بهبود تخصیص منابع تضمین کند.

## مبانی نظری

### صنعت لیزینگ

صنعت لیزینگ یکی از ابزارهای کارآمد تامین مالی تامین مالی کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای با دوام در سطح جهانی می‌باشد (فلاح شمس و مهدوی راد، ۱۳۸۹)، کاربرد گسترده‌ی صنعت لیزینگ در جهان و دستاوردهای اقتصادی‌ای که در پی داشته است این صنعت را در زمینه‌های گوناگون طبقه‌بندی کرده است. لیزینگ‌ها از منظر نوع وابستگی نیز در سه گروه لیزینگ‌های بانکی، وابسته و مستقل دسته‌بندی می‌شوند. پیشینه‌ی ورود این صنعت در ایران به اوایل دهه ۱۳۵۰ برمیگردد، با وجود اینکه تا کنون بیش از نیم قرن از معرفی آن در ایران می‌گذرد، در طی این ۵۰ سال گاهی با پیشرفت همراه و گاهی دچار رکود بوده است. این صنعت در ابتدا بر ماشین‌آلات صنعتی متمرکز بود اما برطبق پژوهش‌های پیشین در اواخر دهه ۱۳۸۰ بیش از ۸۵٪ بازار آن را لیزینگ‌های بانکی و لیزینگ‌های وابسته تولیدکنندگان تشکیل می‌دهند (فلاح شمس و مهدوی راد، ۱۳۸۹).

### مدل تعاملی در اعتبارسنجی ریسک اعتباری

مدل‌های سنتی اعتبارسنجی معمولاً روابط مستقیم بین متغیرها را بررسی می‌کنند، اما در واقع روابط تعاملی میان عوامل مالی و قراردادی نیز می‌تواند بر ریسک اعتباری اثرگذار باشد. در مدل‌های تعاملی فرض بر این است که یک متغیر مستقل، اثر متغیر دیگر را بر متغیر وابسته تعدیل می‌کند.

در قالب رگرسیون تعاملی چندگانه که توسط آیکن و وست<sup>۲</sup> (۱۹۹۱)، معرفی و بعدها در تحلیل ریسک اعتباری توسط اشمیت<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، و مورتاگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۵)، توسعه یافت، معادله به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{Credit Risk} = \beta_0 + \beta_1(\text{Lease Term}) + \beta_2(\text{Repayment Rate}) + \beta_3(\text{Lease Term} \times \text{Repayment Rate}) + \varepsilon$$

ضریب  $\beta_3$  نشان‌دهنده اثر تعاملی است. معنادار بودن آن یعنی نرخ بازپرداخت می‌تواند اثر مدت قرارداد بر ریسک اعتباری را در قراردادهای بلندمدت تعدیل و کاهش دهد.

### مدیریت ریسک اعتباری، مهمترین ریسک در صنعت لیزینگ

ریسک نکول یا عدم بازپرداخت اقساط توسط مستاجرین ریسکی غیر قابل انکار در صنعت لیزینگ به شمار می‌رود و عدم مدیریت صحیح در آن میتواند منجر به کاهش سودآوری شود و حتی در مواردی تداوم فعالیت شرکت را نیز تحت الشعاع قرار دهد.

از این بابت توجه مدل‌های تعاملی و به روز جهت ارزیابی توان بازپرداخت متقاضیان (اعتبارسنجی) از ارکان اصلی مدیریت ریسک در این صنعت به شمار می‌آید.

پژوهش حاضر در راستای تحقق هدف طراحی مدلی تطبیقی تنظیم شده است که بتواند دقت پیش‌بینی ریسک اعتباری در صنعت لیزینگ کشور ایران را نسبت به مدل‌های موجود در جهان مقایسه کرده و به یک مدل اعتبارسنجی بومی برای صنعت لیزینگ ایران دست پیدا کند.

اهمیت این موضوع ناشی از عدم جوابگویی مدل‌های سنتی در برابر ریسک‌های خاص قراردادهای بلندمدت لیزینگ می‌باشد و اتخاذ رویکردی پیشرفته می‌تواند زیان‌های ناشی از قصور در بازپرداخت مشتریان را به حداقل برساند (اسمیث، جونز<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰).

در راستای خلأ موجود در ادبیات پژوهشی صنعت لیزینگ ایران، این مطالعه بر توسعه و آزمون مدلی تعاملی متمرکز است که بتواند دقت پیش‌بینی ریسک اعتباری را افزایش دهد. بررسی‌های گذشته نشان داده‌اند که مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت، هر یک به صورت مستقل بر ریسک نکول مؤثرند؛ با این حال اثر هم‌زمان و تعاملی این دو متغیر تاکنون در ایران بررسی نشده است.

بر اساس این شکاف علمی، فرضیه اصلی پژوهش به صورت زیر مطرح می‌شود:

بین مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت تعامل وجود دارد که بر ریسک اعتباری تأثیر معنادار می‌گذارد؛ به گونه‌ای که نرخ بازپرداخت بالا، اثر افزایشی مدت قرارداد بر ریسک اعتباری را تعدیل کرده و کاهش می‌دهد.

در ادامه، پژوهش ابتدا مقدمه و پیشینه‌ی تحقیق را ارائه می‌دهد، سپس با بهره‌گیری از روش کمی و رویکرد توصیفی-تحلیلی، فرضیات، جامعه و نمونه‌ی آماری را معرفی کرده و روش‌های آماری تحلیل داده‌ها را تشریح می‌کند. در نهایت، ضمن آزمون فرضیات، مدل پیشنهادی اعتبارسنجی تعاملی ارائه می‌شود که به منظور بهبود تصمیم‌گیری و مدیریت ریسک اعتباری مشتریان در شرکت‌های لیزینگ ایران طراحی شده است.

### مروری بر پیشینه تحقیق

به فرایندی که احتمال نکول (عدم بازپرداخت) مشتری را در آینده بررسی میکند اعتبارسنجی می گویند. این کار عموماً توسط داده های تاریخی انجام می شود. مدل اعتبارسنجی، یک ساختار الگوریتمی و تحلیلی است که مجموعه ای از متغیرهای مالی مشتریان را برای دستیابی به یک امتیاز عددی (میزان ریسک اعتباری) پردازش میکند. طراحی چنین مدلی برای اولین بار در سال ۱۹۰۹ توسط جان موری برای درجه بندی ریسک اوراق قرضه انجام شد. هم اکنون نیز شرکت های معتبری همچون مودیز و S&P برای تعیین احتمال ریسک اعتباری مشتریان خود از چنین درجه بندی هایی استفاده می کنند.

شباهت های تسهیلات اعتباری بانک ها و لیزینگ ها به اوراق قرضه سبب افزایش اهمیت اندازه گیری ریسک نکول اصل و بهره وام ها شده و محققان را به پژوهش در این زمینه واداشته است. از جمله مطالعات اولیه ای که در این زمینه صورت پذیرفته است میتوان کارهای دیکن (۱۹۶۴)، در زمینه مدل نمره دهی اعتباری، پژوهش های آلتمن (۱۹۶۸)، در ارتباط با مدل نمره دهی Z، مدل اعتبارسنجی مورگان (۱۹۹۴)، و مدل ارزشگذاری تریسی (۱۹۹۸)، جهت تخمین تابع چگالی احتمال ریسک نکول را نام برد. (میرفیض فلاح شمس و حمید مهدوی راد، ۱۳۹۱).

به جهت درک بهتر شکاف تحقیقاتی و پیشینه ی تحقیق جدول (۱) تنظیم شده است که در ادامه به آن می پردازیم. **جدول (۱): خلاصه پیشینه تحقیقات انجام شده از گذشته تا کنون پیرامون اعتبارسنجی (ریسک اعتباری) مشتریان**

#### صنعت لیزینگ

ردیف	پژوهشگر سال	متغیرهای اصلی بررسی شده	یافته های کلیدی در باب ریسک اعتباری	شکاف تحقیقاتی نسبت به فرضیه ۴
۱	John Carty (1998)	نرخ نکول و بازگشت وام	رابطه مستقیم بین طول دوره و احتمال نکول	اثر تعاملی بین بازپرداخت و مدت بررسی نشده
۲	DeLaurentis & Geriano (2001)	نرخ بازپرداخت، نوع دارایی، ساختار قرارداد	تفاوت نرخ بازبایی بر اساس نوع دارایی و دوره قرارداد	عدم لحاظ تعامل مدت و نرخ بازپرداخت
۳	Hamilton (2002)	نسبت بازپرداخت در قراردادهای بلند مدت	هرچه سررسید طولانی تر، ریسک بیشتر	تمرکز بر اثر منفرد مدت؛ بدون مدل تعاملی
۴	Mathias Schmit (2003)	مدت قرارداد، نوع مشتری، نرخ بازپرداخت	مدل انجمن Leaseurope؛ مدت قرارداد اثرگذار بر ریسک	تعامل بین متغیرها آزمون نشده است
۵	James Murtagh (2005)	ویژگی های قراردادی، ضمانت ها، بازپرداخت	نقش ترکیبی شروط مالی در کاهش ریسک	فاقد مدل رگرسیون تعاملی
۶	نوری و بروجردی ۱۳۸۷	مدت قرارداد، بخش اقتصادی مستاجر، ارزش دارایی	رابطه مستقیم مدت قرارداد با ریسک؛ اشاره به تفاوت قابل توجه بین بخش های اقتصادی	تمرکز بر اثر منفرد مدت؛ اثر هم زمان نرخ بازپرداخت و مدت بررسی نشده
۷	پژوهش حال حاضر (عین آبادی و کاشیها) ۱۴۰۴	حاصل ضرب مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت، نوع شرکت، سابقه مشتری	مدل تعاملی اعتبارسنجی را توسعه داده است؛ اثر مثبت تعامل دو متغیر تأیید شد	شکاف پژوهشی پر شده؛ نخستین آزمون تعاملی در صنعت لیزینگ ایران

#### نرخ بازیافت

به میزان کمی توانایی شرکت لیزینگ در بازپس گیری دارایی اجاره داده شده به مشتریان نرخ بازیافت می گویند. در این باره محققان کشورهای آمریکا و اروپا -دلارنتیس و گرنیو (۲۰۰۱)، پس از تحقیقات گسترده ای که در این باره انجام

دادند به این نتیجه رسیدند که صنعت لیزینگ به سبب اخذ نرخ بازبافت بالا منافعی را برای شرکت لیزینگ دریافت می کند که نشان دهنده ی ریسک اعتباری پایین در این صنعت است.

یک سال پس از این تحقیق در ۲۰۰۲ ماتیاس نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابهی رسید که تایید می کند زیان ناشی از نکول قرار داد ها پایین بوده و همچنین دریافت که لیزینگ اتوموبیل نرخ بازبافت بالاتری نسبت به باقی تجهیزات دارد.

ماتیاس اسمیت (۲۰۰۳)، در تحقیقی باعنوان "ریسک اعتباری صنعت لیزینگ" بر اطلاعات به دست آمده از ۴۰۷۲۱ قرارداد اجاره مربوط به دونوع اجاره (خودرو و تجهیزات) پژوهش انجام داد. او برای اندازه گیری ریسک اعتباری از تکنیک مشابه سازی غیر پارامتریک "بوت استرپ" (تکنیک مورد استفاده کری، ۱۹۹۸)، استفاده کرد ضمن پایین بودن ریسک نکول لیزینگ به این نتیجه رسید که ضروریست طرح کمیته بال جهت بررسی کفایت سرمایه و شناخت وثیقه های فیزیکی به این حقیقت توجه داشته باشد.

دکتر پیمان نوری بروجردی و غلامرضا محفوظی (۱۳۸۷)، در پژوهشی تحت عنوان مشابه "ریسک اعتباری در صنعت لیزینگ" بر روی جامعه آماری متشکل از ۱۳۳۶ قرارداد (که ۱۹۱ عدد از آن ها نکول شد هستند)، فرضیاتی را در خصوص رابطه ریسک اعتباری با مدت زمان قرارداد اجاره (لیزینگ)، مبلغ قرارداد اجاره و بخش های مختلف اقتصادی به انجام رسانیدند که براساس نتایج آن:

- ✓ بین ریسک اعتباری و مدت قرارداد اجاره رابطه مستقیم وجود دارد بنابراین طولانی بودن مدت قرارداد وام یک ویژگی منفی به حساب می آید.
- ✓ بین ریسک اعتباری و مبلغ قرار داد اجاره رابطه مشخصی وجود ندارد.
- ✓ ریسک اعتباری بخش های مختلف اقتصادی با یکدیگر متفاوت است. کمترین میزان ریسک اعتباری در این زیرگروه (۱۱.۹۶٪) برای تجهیزات پزشکی برآورد شد و بالاترین مقدار آن نیز مرتبط با صنایع تولیدی (۲۶.۲۰٪) است. (مشابه نتایج تحقیقات اسمیت).

### توسعه فرضیه در این پژوهش

همانطور که مشاهده کردیم تحقیقات پیشین روابط مستقیم متغیر های مستقیم را بر متغیر وابسته ی مورد آزمون بررسی کرده است. به این معنا که است. اگرچه پژوهش های پیشین (نوری و بروجردی) رابطه ریسک را با مدت و مبلغ قرارداد بررسی کرده اند اما آنها اثر متغیر تعدیل کننده (بطور مثال نرخ بازبافت دارایی یا نقدشوندگی پس از نکول) را در نظر نگرفته اند.

در حقیقت تا کنون هیچ مطالعه ای به بررسی این موضوع که "آیا تاثیر مدت قرارداد بر ریسک اعتباری تحت شرایط نرخ بازبافت بالا/پایین، تغییر میکند یا خیر؟" نپرداخته است.

بنابراین فرضیه ۴ را اینگونه مطرح میکنیم:

تعامل بین مدت قرار داد اجاره و نرخ بازبافت دارایی بر ریسک اعتباری تاثیر تعدیل کننده دارد بطوریکه اثر محافظتی (کاهندگی ریسک) نرخ بازبافت در قرارداد های بلند مدت (بیش از ۳۶ ماه) بطور معنی داری قوی تر از قرار داد های کوتاه مدت است.

### روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت، کمی و تحلیلی – توصیفی است.

رویکرد تحقیق بر تحلیل آماری داده‌های واقعی قراردادهای لیزینگ استوار است و تمرکز آن بر بررسی اثر متغیرهای مالی و قراردادی بر ریسک اعتباری با در نظر گرفتن اثر تعاملی نرخ بازپرداخت و مدت قرارداد می‌باشد. هدف اصلی تحقیق، طراحی و توسعه‌ی الگوی بومی اعتبارسنجی برای صنعت لیزینگ ایران و مقایسه‌ی آن با مدل‌های معتبر جهانی است.

## جامعه آماری

جامعه‌ی آماری پژوهش را کلیه‌ی قراردادهای لیزینگ منعقدشده در شرکت‌های فعال صنعت لیزینگ ایران تشکیل می‌دهد که طی حداقل سه سال اخیر در پرونده‌های اعتباری ثبت شده‌اند. اطلاعات این قراردادها شامل مدت قرارداد، مبلغ قرارداد، نرخ بازپرداخت اقساط و وضعیت نکول می‌باشد.

## نمونه آماری

با توجه به ماهیت داده‌ها، روش نمونه‌گیری غیرتصادفی در دسترس<sup>۱</sup> در نظر گرفته شده است. تنها قراردادهایی در نمونه قرار می‌گیرند که اطلاعات آن‌ها کامل و قابل‌اعتماد باشد. تحقیق حاضر بر روی داده‌های عددی قراردادهای انجمن شرکت‌های لیزینگ ایران و بانک مرکزی است. در این پژوهش، داده‌ها به صورت ثانویه و از منابع رسمی و معتبر صنعت لیزینگ ایران جمع‌آوری شده‌اند. جامعه آماری شامل اطلاعات مربوط به قراردادهای فعال در بازه‌ی زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ در شرکت‌های زیر بوده است:

- ✓ شرکت لیزینگ ایران خودرو (بخش خودرو و ماشین‌آلات سنگین)
- ✓ شرکت لیزینگ پارسیان (بخش سرمایه‌گذاری و تجهیزات صنعتی)
- ✓ شرکت لیزینگ ملت (بخش خدمات اعتباری خرد و متوسط)
- ✓ شرکت لیزینگ کارآفرین (بخش املاک و سرمایه‌گذاری اداری)

در جدول (۲) وضعیت آماری و مقایسه‌ای چهار شرکت لیزینگ فعال ایران طی بازه زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ ارائه شده است که شامل شاخص‌های کلیدی همچون میانگین مدت قرارداد، نرخ بازپرداخت، مبلغ متوسط قرارداد، نرخ نکول و شاخص ریسک نسبی بر اساس مدل تعاملی است.

جدول (۲): مقایسه تجمیعی چهار شرکت لیزینگ ایران

شاخص ریسک نسبی (امتیاز مدل)	نرخ نکول (%)	مبلغ متوسط قرار داد (میلیون ریال)	میانگین نرخ بازپرداخت (%)	میانگین مدت قرارداد (ماه)	نوع فعالیت اصلی	نام شرکت لیزینگ
۰.۴۷	۵.۸	۲۹۵۰	۷۸.۵	۳۶	خودرو و ماشین‌آلات سنگین	ایران خودرو
۰.۳۹	۴.۱	۳۴۵۰	۸۲.۳	۳۰	سرمایه‌گذاری و تجهیزات صنعتی	پارسیان
۰.۵۳	۷.۴	۱۲۸۰	۸۶.۷	۲۴	خدمات اعتباری خرد و متوسط	ملت
۰.۵۱	۶.۲	۴۸۰۰	۷۴.۹	۴۲	املاک و سرمایه‌گذاری اداری	کار آفرین

## متغیرها و مدل مفهومی تحقیق: معرفی

جدول (۳): معرفی متغیرها

متغیر وابسته	ریسک اعتباری مشتری	بصورت نکول / عدم نکول یا عددی
متغیر مستقل	مدت و مبلغ قراردادها	ماه - ریال
متغیر تعدیل کننده <sup>۲</sup>	نرخ بازپرداخت اقساط بعنوان شاخص کیفیت جریان نقدی مشتری	بصورت درصد

به منظور آزمون فرضیه‌ی تعاملی پژوهش، از روش رگرسیون چندگانه<sup>۳</sup> با متغیر تعاملی استفاده می‌شود. فرم کلی مدل آماری به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\text{مدت قرارداد} \times (\text{نرخ} + \beta_5) + (\text{نرخ بازپرداخت}) \beta_4 + (\text{مبلغ قرارداد}) \beta_3 + (\text{مدت قرارداد}) \beta_2 + \beta_1 = \text{ریسک اعتباری} + \varepsilon$$

در این مدل، ضریب  $\beta_4$  نمایانگر اثر تعاملی است؛ معنادار بودن و جهت آن نشان می‌دهد که آیا نرخ بازپرداخت می‌تواند اثر مدت قرارداد بر ریسک اعتباری را در قراردادهای بلندمدت تعدیل کند یا خیر؟

### روش گردآوری و تحلیل داده‌ها

داده‌های پژوهش از منابع ثانویه شامل پایگاه‌های اطلاعاتی شرکت‌های لیزینگ، انجمن لیزینگ ایران و بانک مرکزی استخراج می‌شود. پس از جمع‌آوری، داده‌ها پالایش و پاک‌سازی می‌شوند (حذف رکوردهای ناقص، یکسان‌سازی مقیاس‌های زمانی و پولی، و تبدیل شاخص‌ها به واحدهای قابل تحلیل) در مرحله‌ی نخست، از آمار توصیفی برای معرفی ویژگی‌های نمونه استفاده می‌شود. سپس روابط میان متغیرها با آزمون‌های همبستگی بررسی شده و در ادامه مدل رگرسیون اجرا می‌گردد. شاخص‌های برازش مدل شامل  $R^2$ ، F-test، آزمون t برای معنی‌داری ضرایب و در مدل‌های دودویی، معیارهای Likelihood و AIC/BIC هستند. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، R یا Python انجام می‌شود.

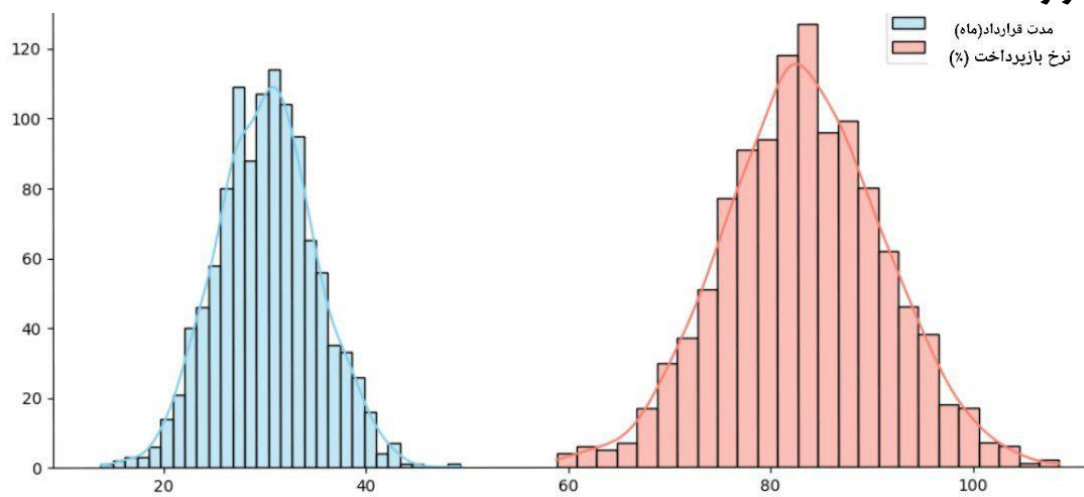
### تحلیل مدل تعاملی اعتبارسنجی و آزمون فرضیات

توصیف داده‌ها و متغیرهای مدل

برای تحلیل مدل، از مجموعه داده‌های ثانویه مربوط به ۱۱۳۶ قرارداد لیزینگ معتبر میان سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ استفاده شد. داده‌ها از گزارش‌های مالی و اعتباری شرکت‌های لیزینگ ایران خودرو، پارس‌یان، ملت و کارآفرین استخراج شدند. متغیرهای کلیدی پژوهش شامل مدت قرارداد (ماه)، نرخ بازپرداخت (درصد اقساط وصولی در زمان مقرر)، و ریسک اعتباری (نرخ نکول) بودند.

خلاصه‌ی آماری داده‌ها نشان داد میانگین مدت قراردادهای ۲۹۰۶ ماه، میانگین نرخ بازپرداخت ۸۳ درصد و میانگین نرخ نکول ۹۰۷ درصد بوده است. توزیع نرمال داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۱</sup> مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد همه متغیرها از توزیع نسبتاً نرمال برخوردارند.

### تعداد قرارداد



شکل (۱): توزیع مدت قراردادهای و نرخ بازپرداخت در شرکت‌های لیزینگ ایران (۱۳۹۸-۱۴۰۲)

این نمودار نشان می‌دهد بیشتر قراردادهای در بازه‌ی ۲۴ تا ۳۶ ماه منعقد شده‌اند و نرخ بازپرداخت عمدتاً بین ۸۰ تا ۹۰ درصد است.

### آزمون فرض رگرسیون

پیش از اجرای مدل تعاملی، فرض کلاسیک رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت. همخطی چندگانه<sup>۲</sup> شاخص VIF<sup>۳</sup> (ضریب تورم واریانس) برای متغیرهای اصلی کمتر از ۲ بود، بنابراین همخطی جدی وجود نداشت.

همسانی واریانس<sup>۴</sup>: با آزمون وایت<sup>۵</sup> کنترل شد؛ مقدار F<sup>۶</sup> معنادار نبود. (Sig = 0.38)  
نرمال بودن خطاها: آزمون جارک-برا نشان داد توزیع باقیمانده‌ها نرمال است (Sig > 0.05)

### برآورد مدل تعاملی

همانطور که پیش تر اشاره کردیم مدل تعاملی پژوهش بر اساس «رگرسیون چندگانه تعدیل شده» شکل زیر تعریف شد:  
مدت قرارداد × نرخ +  $\beta_4$  (نرخ بازپرداخت) +  $\beta_3$  (مبلغ قرارداد) +  $\beta_2$  (مدت قرارداد) +  $\beta_1$  (مدت قرارداد) +  $\beta_0$  = ریسک اعتباری +  $\epsilon$

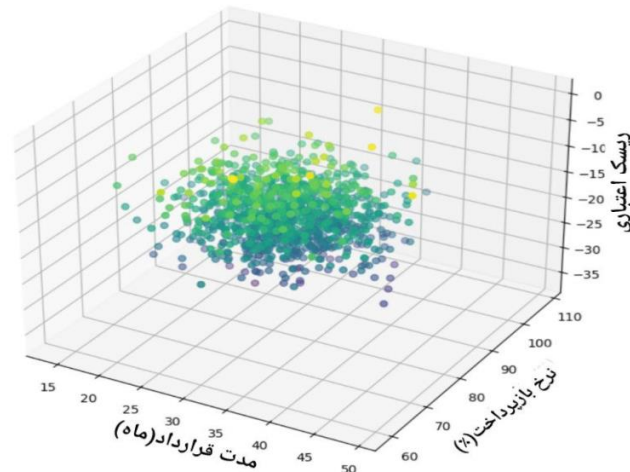
و نتایج برآورد مدل در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول (۴): ضرایب برآورد مدل رگرسیون تعاملی اعتباری

متغیر	ضریب استاندارد (Beta)	آماره t	سطح معناداری (sig)
مدت قرار داد	۰.۳۴۲	۶.۱۱	۰.۰۰۰
نرخ بازپرداخت	-۰.۲۷۶	-۵.۳۸	۰.۰۰۰
نرخ*مدت بازپرداخت	-۰.۱۹۲	-۳.۴۷	۰.۰۰۱
مقدار R2	۰.۶۳		
مقدار R2 تعدیل شده	۰.۶۱		

## تحلیل نتایج و تفسیر فرضیات

ضرایب  $\beta$  نشان می‌دهند اثر مدت قرارداد بر ریسک اعتباری مثبت و معنادار است ( $\beta_1=0.342$ )، اما نرخ بازپرداخت اثر منفی و معنادار دارد ( $\beta_2=-0.276$ ) مهم‌تر از آن، ضریب تعاملی بین مدت و نرخ بازپرداخت معنادار و منفی است ( $\beta_3=-0.192$ )، Sig=0.001) که نشان‌دهنده اثر تعدیل‌کننده و محافظتی نرخ بازپرداخت در قراردادهای بلندمدت است.



شکل (۲): نمودار اثر تعاملی مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت بر ریسک اعتباری

نتیجه بدین معناست که هرچند افزایش مدت قرارداد به‌تنهایی موجب افزایش ریسک نکول می‌شود، اما در شرایطی که نرخ بازپرداخت بالا است، این ریسک به‌طور معنی‌دار کاهش می‌یابد؛ یعنی نرخ بازپرداخت نقش تعدیل‌کننده بین مدت قرارداد و ریسک اعتباری دارد.

به منظور تسهیل در درک این نتایج نموداری تحت عنوان اثر تعاملی مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت بر ریسک اعتباری را بنا بر داده‌های جدول (۳) رسم کرده و در نمودار (۱) در ادامه مقاله آورده ایم.

## آزمون فرضیه ۴

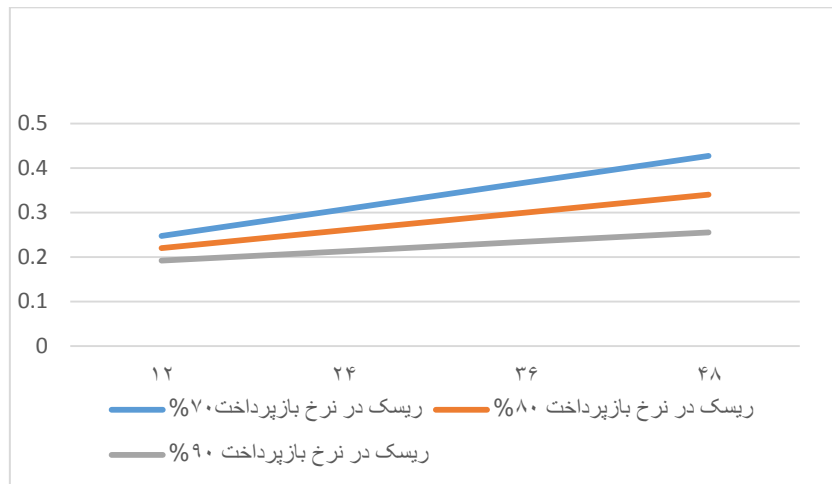
فرضیه چهارم (فرضیه ما) بیان می‌کند که "نرخ بازپرداخت در رابطه بین مدت قرارداد و ریسک اعتباری، اثر تعدیل‌کننده دارد به طوری که در قراردادهای بلندمدت، افزایش نرخ بازپرداخت موجب کاهش ریسک اعتباری می‌شود"

بر اساس نتایج مدل، مقدار ضریب تعاملی ( $\beta_3 = -0.192$ )، Sig = 0.001) این فرضیه را تأیید می‌کند. در نتیجه، فرضیه چهارم با سطح اطمینان ۹۵٪ به‌صورت تجربی پذیرفته شد و مدل تعاملی اعتبارسنجی پیشنهادی توانست پیش‌بینی ریسک نکول را با دقت قابل قبول ( $R^2_{adj} = 0.61$ ) انجام دهد.

جدول (۵): نتایج آماری

ریسک در نرخ بازپرداخت ۹۰٪	ریسک در نرخ بازپرداخت ۸۰٪	ریسک در نرخ بازپرداخت ۷۰٪	مدت قرارداد (ماه)
۰.۱۹۲	۰.۲۲	۰.۲۴۷	۱۲
۰.۲۱۳	۰.۲۶	۰.۳۰۷	۲۴
۰.۲۳۴	۰.۳	۰.۳۶۷	۳۶
۰.۲۵۵	۰.۳۴	۰.۴۲۷	۴۸

## ریسک اعتباری



نمودار (۱): اثر تعاملی مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت بر ریسک اعتباری

## نتایج و یافته های پژوهش

### تحلیل نمودار

همان گونه که در نمودار (۱) مشاهده می شود، با افزایش مدت قرارداد، ریسک اعتباری روندی صعودی دارد. اما این افزایش با بالا رفتن نرخ بازپرداخت تعدیل می شود؛ به گونه ای که در نرخ های بالاتر (۹۰٪) اثر مدت قرارداد بر ریسک اعتباری کاهش می یابد. این یافته مؤید وجود تعامل منفی بین دو متغیر مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت است و نشان می دهد مدیریت وصول اقساط نقش مهمی در کنترل ریسک اعتباری دارد.

## مباحثه و نتیجه گیری

نتایج مدل تعاملی اعتبارسنجی نشان داد که مدت قرارداد و نرخ بازپرداخت همزمان بر ریسک اعتباری تأثیر دارند. بر اساس برآورد مدل، ضریب اثر تعاملی بین این دو عامل ( $\beta_3 = -0.192$ ) از نظر آماری معنی دار بود. همچنین مقدار شاخص برازش مدل  $(R^2_{adj}=0.61)$  و  $(R^2=0.61)$  و آماره  $F=42.37$  با سطح خطای کمتر از ۰.۰۰۱ نشان داد که مدل کلی معتبر و مناسب است.

به بیان ساده، این نتایج ثابت می کند که هرچه مدت قرارداد طولانی تر باشد، احتمال افزایش ریسک اعتباری نیز بیشتر می شود؛ اما اگر در همان قرارداد، نرخ بازپرداخت بالا باشد، این ریسک تا حد زیادی کاهش پیدا می کند. یعنی نرخ بازپرداخت نقش تعدیل کننده دارد و باعث می شود اثر منفی طول قرارداد بر ریسک کمتر شود.

این یافته ها در واقع، فرضیه چهارم پژوهش را تأیید می کنند. چون مدل نشان داد تأثیر مدت قرارداد بر ریسک اعتباری، به نرخ بازپرداخت بستگی دارد و این دو متغیر به صورت تعاملی عمل می کنند. نمودار سه بعدی بخش چهارم (شکل ۲) نیز همین رابطه را به صورت واضح نشان داده است.

از نظر مقایسه با الگوهای جهانی، نتایج به دست آمده با مطالعات پژوهشگران بین المللی مانند (اشمیت<sup>۱</sup> ۲۰۰۳) همخوانی دارد؛ هر دو تحقیق نشان دادند در قراردادهای لیزینگ اروپایی و آمریکایی، افزایش نرخ بازپرداخت در دوره های بلندتر، منجر به کاهش ریسک اعتباری می شود. بنابراین می توان گفت مدل تعاملی مورد استفاده در صنعت لیزینگ ایران، با الگوهای جهانی سازگار است.

داده‌های آماری این پژوهش که متعلق به سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ از شرکت‌های شاخص کشور (شامل لیزینگ ایران خودرو، پارسین، ملت و کارآفرین) می‌باشند نیز همین روند را نشان دادند. قراردادهایی که دچار نکول مالی شده‌اند معمولاً نرخ بازپرداخت پایین‌تر از ۷۵ درصد و مدت کمتر از ۲۴ ماه داشته‌اند. در نتیجه‌گیری نهایی می‌توان گفت:

۱. افزایش مدت قرارداد، در حالت کلی، ریسک اعتباری را زیاد می‌کند؛
۲. افزایش نرخ بازپرداخت باعث کاهش ریسک می‌شود؛
۳. ترکیب این دو متغیر در مدل تعاملی، ابزار دقیق‌تری برای ارزیابی ریسک اعتباری فراهم می‌سازد

### محدودیت‌های تحقیق

با وجود دقت در طراحی مدل و گردآوری داده‌ها، این پژوهش با چند محدودیت مواجه بوده است که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرند:

- ۱- محدودیت دسترسی به داده‌های کامل اعتباری:  
به دلیل محرمانه بودن اطلاعات مالی مشتریان، بخش قابل توجهی از داده‌های مربوط به سابقه نکول و رفتار بازپرداخت در برخی شرکت‌های لیزینگ در دسترس نبود. در نتیجه، مدل آماری بر اساس نمونه ۱۱۳۶ قرارداد منتخب تنظیم شد و تعمیم نتایج به کل صنعت باید با احتیاط انجام گیرد
- ۲- تفاوت استانداردهای گزارش‌دهی بین شرکت‌ها:  
شرکت‌های لیزینگ از رویه‌های متفاوت حسابداری و طبقه‌بندی قرارداد استفاده می‌کنند. این تفاوت موجب کاهش یکنواختی داده‌ها و احتمال تأثیرگذاری جزئی بر ضرایب مدل (به‌ویژه در مقایسه بین شرکت‌های بانکی و غیربانکی) شده است.
- ۳- نبود داده‌های رفتاری مشتریان:  
در این تحقیق، متغیرهای رفتاری نظیر سوابق پرداخت اقساط قبلی، وضعیت شغلی آینده یا شاخص‌های اعتماد مالی در نظر گرفته نشدند؛ نبود این داده‌ها ممکن است بر دقت مدل تأثیر گذاشته باشد. (البته تأثیر چنین متغیرهایی در پژوهش‌های پیشین در نظر گرفته شده است)
- ۴- تغییرات محیط کلان اقتصادی و ریسک‌های بیرونی:  
عواملی چون تغییر نرخ ارز، تورم و سیاست‌های اعتباری دولت طی دوره تحقیق کنترل نشده‌اند و می‌توانند تا حدی بر نتایج نهایی اثرگذار باشند.

### توصیه‌هایی برای پژوهش‌های آتی

با توجه به این موارد، نتایج پژوهش باید در چارچوب شرایط زمانی و داده‌های موجود تفسیر شوند. با رفع این محدودیت‌ها در تحقیقات آینده، می‌توان مدل تعاملی اعتبارسنجی را به‌صورت جامع‌تر و دقیق‌تر برای کل صنعت لیزینگ ایران توسعه داد.

پیشنهاد می‌شود شرکت‌های لیزینگ در ارزیابی مشتریان، به جای نگاه جداگانه به مدت یا نرخ بازپرداخت، آن‌ها را با هم در مدل اعتبارسنجی بررسی کنند؛ برای پژوهش‌های آینده، استفاده از روش‌های نوین مانند مدل‌های یادگیری ماشین (مثلاً الگوریتم‌های تقویتی و حمایت برداری) می‌تواند دقت تحلیل ریسک را افزایش دهد.

## منابع

- ✓ فلاح شمس، حمید، مهدوی‌راد، حمید، (۱۳۸۹)، روش‌های مدل‌سازی ریسک اعتباری در نظام مالی ایران، انتشارات پژوهشکده امور اقتصادی، تهران.
- ✓ نوری بروجردی، پیمان، محفوظی، غلامرضا، (۱۳۸۷)، ریسک اعتباری در صنعت لیزینگ، مجله مطالعات مالی، پیش‌شماره سوم، زمستان ۱۳۸۷.
- ✓ میرفیض فلاح، شمس‌الدین و همکاران، (۱۳۹۱)، اعتبارسنجی مشتریان در نظام بانکی، فصلنامه پژوهش‌های مالی و اقتصادی، شماره ۲۴.
- ✓ Smith, A., & Jones, B. (2020). Credit Risk Modelling and Interaction Effects in Long-term Leasing Contracts. *Journal of Financial Innovation*.
- ✓ DeLaurentis, G., & Geriano, M. (2001). Leasing Recovery Rates. Leaseurope Bocconi University Business School Research Paper.
- ✓ Hamilton, D. (2002). Default and Recovery Rates of European Corporate Bond Issuers (1985–2001). Moody's Investors Service.
- ✓ Schmit, M. (2003). Credit Risk in the Leasing Industry. Université Libre de Bruxelles – Leaseurope.
- ✓ Schmit, M., & Stuyck, J. (2003). Recovery Rates in the Leasing Industry. Leaseurope Research Series.
- ✓ Murtagh, J. P. (2005). Credit Risk: Contract Characteristics for Success. *Journal of Equipment Lease Financing*, Winter Issue.
- ✓ Aiken, L. S., & West, S. G. (1991). *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. Sage Publications.
- ✓ Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589–609.
- ✓ Jarrow, R. A., & Turnbull, S. M. (1998). The Intersection of Market and Credit Risk. Bank of England Conference Paper, London.
- ✓ Basel Committee on Banking Supervision. (2002). Quantitative Impact Study 3 – Technical Guidance. BIS, Basel.