

# استفاده از جریان های نقدی احتمالی در تحلیلی از سرمایه گذاری تحت شرایط خطر و عدم اطمینان

## مقدمه

مدیران بنگاه های تجاری، بزرگ یا کوچک، باید تحت شرایط خطر و عدم اطمینان تصمیم هایی برای سرمایه گذاری بگیرند. با این حال، در ارزیابی سرمایه گذاری ها، فرض دانش کامل اغلب برای ساده سازی تجزیه و تحلیل استفاده شده است. به عنوان مثال، برآورد میانگین بازده خالص سالانه، اغلب برای ارزیابی یک جایگزین برای سرمایه گذاری در املاک و مستغلات تخفیف در زمان دائم است. ادبیات بودجه ریزی سرمایه روش های مختلفی را برای ارزیابی سرمایه گذاری های جایگزین ارائه می دهد. با این حال، استفاده از مفاهیمی مانند دوره بازپرداخت، میانگین نرخ بازده، نرخ داخلی بازده و ارزش فعلی خالص، فرض دانش کامل را نشان می دهد.

در مورد ارزیابی سرمایه گذاری ها در شرایط عدم اطمینان، نسبتاً کم نوشته شده است. شاید این قابل درک باشد زیرا معرفی عدم قطعیت بازده خالص از یک مقدار واحد را به توزیع احتمال مربوط به متغیرهای تصادفی مؤثر بر سرمایه گذاری پیشنهادی تبدیل می کند. اگر بتوان آن متغیرها را به صورت رضایت بخش شبیه سازی کرد، می توان آنالیز را در یک حالت احتمالی انجام داد. هدف از این نسخه نویسی، استفاده از جریان های نقدی احتمالی به عنوان روشی برای تحلیل سرمایه گذاری در شرایط ریسک و عدم اطمینان است. برای نشان دادن روش، یک مدل شبیه سازی تصادفی ساخته شده است. این روش ممکن است برای ارزیابی تصمیمات مربوط به سرمایه گذاری در کشاورزی و غیر کشاورزی در صورت داشتن اطلاعات کافی در مورد منابع تغییرپذیری در سطح شرکت مورد استفاده قرار گیرد. ما روش تصمیم گیری برای سرمایه گذاری غیرفرهنگی را نشان می دهیم و نحوه استفاده از آن را برای تصمیمات سرمایه گذاری کشاورزی می گوئیم.

## رویکردهای جایگزین برای حضور خطر و عدم اطمینان

مفهوم بازده خالص مورد انتظار، تلاشی برای شناخت ماهیت احتمالی بازده خالص سالانه برای یک سرمایه گذاری در شرایط عدم اطمینان است. بازده خالص سالانه پیش بینی شده با وزن خالص بازده سالانه با احتمال وقوع آنها و جمع بندی در کل سطوح بازده محاسبه می شود. از آنجا که بازرگانان به ندرت توزیع احتمال بازده خالص ناشی از یک سرمایه گذاری پیشنهادی را می دانند، استفاده از احتمالات ذهنی لازم است. در حالی که استفاده از توانایی های ذهنی نشان دهنده پیشرفت فرض دانش کامل است، اما احتمال عینی برای اکثر تحلیل های سرمایه گذاری ارجح است.

استفاده از انحراف معیار و ضریب تغییر به عنوان معیارهای تغییرپذیری توسط مایرز و روبینشتاین پیشنهاد شده است. انحراف معیار به عنوان پراکندگی در مورد بازده خالص سالانه مورد انتظار محاسبه می شود. این روش ها دوباره فرض می کنند که سرمایه گذار توزیع اطمینان برای بازده خالص را با اطمینان می داند. برای مقایسه سرمایه گذاری های جایگزین، این فرض که بازده خالص به طور عادی توزیع می شود، اغلب انجام می شود. اگرچه بازده خالص سالانه و انحراف معیار بازده مورد انتظار بطور شهودی اعداد سالانه است که با افزایش سرمایه گذاری تغییر می کنند، ادبیات بودجه بندی سرمایه نحوه ارزیابی تغییرات در این مقادیر را در طول زمان با توجه به تصمیمات سرمایه گذاری توصیف نمی کند.

سود خالص سالانه پیش بینی شده را می توان با استفاده از رویکرد نرخ تنزیل تعدیل شده در ریسک، برای برخی از سطوح پیش بینی خطر تنظیم کرد. سطح ذهنی ریسکی که سرمایه گذار انتظار دارد می تواند در محاسبه ارزش فعلی بازده خالص سالانه مورد انتظار به نرخ تخفیف (در صورت احساس خطر بالاتر از حد طبیعی) اضافه شود. یک روش جایگزین برای تخفیف بازده خالص، استفاده از روش معادل یقین است. بازده خالص با نسبت هم ارزی برای ریسک تنظیم می شود و محصول با استفاده از نرخ تخفیف بدون ریسک تخفیف می یابد. نسبت هم ارزی، ضریب مربوط به بی تفاوتی سرمایه گذار بین یک جریان نقدی خاص و یک ریسک است و از نظر تئوری از منحني بی تفاوتی ریسک یک سرمایه گذار ناشی می شود.

روبیچک و مایرز معتقدند این روش نشان دهنده بهبود روش تخفیف تعدیل ریسک است، اگرچه بدون محدودیت نیست. نسبت هم‌ارزی از نظر تنوعی از منحنی بی‌تفاوتی سرمایه‌گذار فردی برای ریسک و درآمد پول ناشی می‌شود. مطالعات دیگر نشان داده‌اند که توابع ترجیح ریسک افراد با گذشت زمان تغییر می‌کند، غیرخطی است و برای هر سرمایه‌گذاری متفاوت است. تکنیک‌های شبیه‌سازی مونت کارلو یک روش جایگزین برای تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری در شرایط عدم اطمینان ارائه می‌دهد. سویرلز و لوستزیگ، اسپرو، کسیدی و جونز مزایای استفاده از این روش‌ها را در ارزیابی ریسک مرتبط با هزینه‌های سرمایه در شرایط عدم اطمینان توصیف می‌کنند. با استفاده از رویکرد آنها، توزیع احتمال عینی و ذهنی برای متغیرهای تصادفی مؤثر بر عملکرد یک سرمایه‌گذاری مشخص شده است. مقادیر تصادفی برای این متغیرها از طریق روش‌های حسابداری مناسب برای دستیابی به مقادیر شبیه‌سازی شده برای ارزش فعلی خالص سرمایه‌گذاری پیشنهادی، ترسیم و دستکاری می‌شوند. با تکرار فرآیند بارها، توزیع احتمال برای ارزش فعلی خالص ایجاد می‌شود، بنابراین به یک سرمایه‌گذار امکان می‌دهد ریسک مرتبط با یک سرمایه‌گذاری خاص را ارزیابی کند. ریسک مرتبط با سرمایه‌گذاری به یک مقدار واحد کاهش می‌یابد. به عنوان مثال، نتایج ممکن است نشان دهد احتمال موفقیت ۹۰ درصدی سرمایه‌گذاری وجود دارد یا ارزش فعلی خالص مثبت خواهد بود، با وجود مزایای بالقوه، شبیه‌سازی فقط برای استفاده از مشاغل و بانکداری برای ارزیابی فرصت‌های سرمایه‌گذاری استفاده شده است.

یکی از دلایل پذیرش محدود، جمعیت نتایج شبیه‌سازی به یک معیار واحد خطر است. تجزیه و تحلیل جریان احتمالی پول نشان دهنده یک روش معنی‌دارتر برای تحلیل تصمیمات سرمایه‌گذاری است. توسعه کلی یک مدل شبیه‌سازی برای تولید جریان نقدی احتمالی در زیر بحث شده است. سپس، توضیح مختصری از مدل مورد استفاده در این مطالعه و نتایج به دست آمده ارائه شده است.

## روش شناسی کلی

اولین گام در تهیه یک مدل تصادفی برای تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری، شناسایی متغیرهای مهم است که انتظار می‌رود موفقیت یا عدم موفقیت سرمایه‌گذاری را تحت تأثیر قرار دهد. توزیع احتمال برای متغیرهای مهم که تصور می‌شود تصادفی‌اند باید توسعه یابد. متغیرهای تصادفی برای موقعیت‌های جایگزین متفاوت خواهند بود، اما ممکن است شامل بارندگی، دما، باد، سطح تولید، تقاضای ذخیره دانه، قیمت نهاده‌ها یا محصولات نهایی، عملکرد تجهیزات مکانیکی، در دسترس بودن امکانات حمل و نقل و ... باشد. جونز، پوینکلن، اسپرو و برت و فینلی درباره‌ی توسعه توزیع احتمال بحث کرده‌اند.

مرحله بعدی پیوند رساندن توزیع احتمال برای متغیرهای تصادفی به متغیرهای شناخته‌شده یا ثوابتی که روی سرمایه‌گذاری پیشنهادی تأثیر می‌گذارند است. روابط ریاضی درگیر پیچیده نیست. به عنوان مثال، در ارزیابی گسترش احتمالی آسانسور دانه، می‌توان هکتارهای گندم موجود در منطقه را به برآورد احتمالی بازده پیوند داد. محصول سطح زمین و پارامتر عملکرد تصادفی توزیع تولید را برای منطقه ایجاد می‌کند. یک معادله اقتصادی در رابطه با بازده مربوط به بارندگی می‌تواند برای به دست آوردن یک مقدار تصادفی برای عملکرد استفاده شود.

مرحله چهارم تعیین روابط حسابداری مرتبط با سرمایه‌گذاری پیشنهادی است. سوابق حسابداری در این مرحله اگر تجزیه و تحلیل برای یک تجارت موجود با توجه به گسترش باشد مفید هستند. معادلات رسید نقدی باید مشخص شود، و همچنین معادلات حسابداری هزینه. بازده خالص، قبل یا بعد از مالیات، باید نتیجه نهایی این مرحله باشد. سپس مدل شبیه‌سازی ممکن است برای تجزیه و تحلیل سریع به زبان رایانه برنامه‌ریزی شود، یا ممکن است یک ورق جریان رسمی برای محاسبات دست ساخته شود. مقادیر تصادفی برای متغیرهای بحرانی ممکن است از توزیع مشخص شده با استفاده از جداول شماره تصادفی یا برنامه‌های تولید کننده شماره تصادفی، که در اکثر نصب‌های رایانه‌ای موجود است، گرفته شود. با تکرار فرایند ترسیم مقادیر تصادفی برای متغیرهای حساس و محاسبه بازده خالص حاصل، سرمایه‌گذاری پیشنهادی را می‌توان در کلیه معاملات آتی ممکن تحلیل کرد. نوع پروژه مورد تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که آیا محاسبات به صورت روزانه، هفتگی، ماهانه یا سالانه شبیه‌سازی می‌شوند.

تجزیه و تحلیل جریان احتمالی پول از فروش ناشی می‌شود. توزیع احتمال بازده خالص سالانه توزیع جداگانه برای هر سال از عمر مورد انتظار پروژه تخمین زده می‌شود، بنابراین به کسی امکان می‌دهد تا واریانس بازده خالص سالانه در مورد میانگین را براساس سال تعیین کند. ممکن است مدیریت کشف کند که حتی اگر متوسط بازده خالص سالانه برای همه

سالها برابر باشد، تغییر در بازده خالص ممکن است در طول زندگی پروژه بزرگتر (یا کوچکتر) رشد کند، بنابراین، باعث می‌شود سرمایه‌گذاری بیشتر (یا کمتر) ریسک‌کننده برای بی‌تفاوتی ریسک پولی باشد. بخش‌های زیر در این مقاله توسعه یک مدل شبیه‌سازی برای یک کارخانه تولید یخ پیشنهادی و نتایج احتمالی گردش پول از مدل را نشان می‌دهد. روش معرفی شده در اینجا می‌تواند در مشاغل کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد و می‌توان به آسانی به مدل‌های شبیه‌سازی خرد و کلان موجود افزود.

## توسعه مدل

مدیریت چندین متغیر مهم را شناسایی کرد که بر روی کارخانه یخ پیشنهادی تأثیر می‌گذارد. این متغیرها شامل تولید، سطح موجودی، مشکلات مکانیکی، فروش یخ، رشد تقاضا، قیمت نهاده‌ها و قیمت خروجی شرکت می‌باشد. این مدیر اظهار داشت: دستورالعمل‌های تولید بر اساس میزان فروش مربوط به مدت مشابه (ماه) در طول سال گذشته و میزان موجودی‌های واقعی و مورد نظر است. سطوح موجودی مورد نظر توسط مدیر به عنوان تابعی از فروش برای مدت مشابه سال قبل مشخص شده است. از آنجایی که شرکت کنترل کمی (یا هیچ) بر قیمت‌های ورودی دارد، هزینه ورودی سال ۱۹۷۵ با نرخ ۵ درصد در سال تورم می‌یابد و حاشیه سود هر واحد شرکت با تنظیم قیمت خروجی ثابت نگه داشته می‌شود. متغیرهای مهم که تصادفی به حساب می‌آیند فروش یخ، رشد سالانه در فروش و مشکلات مکانیکی است. تجزیه و تحلیل آماری سوابق فروش شرکت موجود نشان می‌دهد که تغییرات فصلی در فروش پاسخگوی دمای هوا بوده است. توزیع احتمالی میانگین دما برای پنج دوره مختلف سال از داده‌های اقلیمی برآورد می‌شود. معادله رگرسیون مربوط به فروش یخ به درجه حرارت برای به دست آوردن یک مقدار تصادفی برای سوابق فروش این شرکت حاکی از رشد سالانه فروش برای چهار سال گذشته است. از 3.3 درصد در سال است. رشد تقاضا تابعی از جمعیت، درآمد و رقابت توسط سایر شرکت‌ها است. این متغیرها در توسعه توزیع احتمال برای رشد سالانه تقاضا در نظر گرفته می‌شوند. با کمک مدیر، توزیع مثلثی (حداقل ۰.۰۱، حالت ۰.۰۳، حداکثر ۰.۰۵) مشخص شد. مقدار رشد تقاضای سالانه برای هر تکرار به طور تصادفی ترسیم می‌شود و برای استفاده تصادفی از مشکلات مکانیکی تجهیزات جدید یخ سازان توسط سازنده در بیانیه گارانتی خود مشخص می‌شود. زمان شکست پنج درصد یک مقدار معقول در نظر گرفته می‌شود و از توزیع احتمالی با فرض شکست ۰.۰۵ و زمان کار ۰.۹۵ استفاده شده است. متغیرهای تصادفی از طریق معادلات ریاضی به متغیرهای ثابت مرتبط می‌شوند. تولید، اگر خرابی رخ ندهد، به صورت روزانه به عنوان تابعی از تقاضای مورد انتظار، موجودی موجود و سطح موجودی مورد نظر محاسبه می‌شود. عرضه برابر است با تولید به علاوه موجودی موجود. فروش روزانه یک مقدار تصادفی است که از درجه حرارت تصادفی روزانه و معادله مربوط به میزان فروش و درجه حرارت، برای رشد سالانه تصادفی در فروش تنظیم می‌شود. موجودی در پایان روز عرضه منهای فروش است. معادلات حسابداری در مدل کارخانه یخ‌ساز، متغیر تولید و هزینه‌های تحویل و رسیدهای فروش را به صورت روزانه محاسبه می‌کنند. خلاصه‌های سالانه هزینه‌ها، رسیده‌ها و بازده خالص (قبل از مالیات) برای تجزیه و تحلیل آینده محاسبه و ثبت می‌شود. روند شبیه‌سازی به مدت ده سال (زندگی اقتصادی مورد انتظار کارخانه یخ) تکرار می‌شود، در این زمان جریان بازده خالص شبیه‌سازی شده در طی دوره با ۱۰ درصد تخفیف می‌گیرد تا ارزش فعلی خالص را بدست آورید. نتایج ۱۰۰ بار تکرار می‌شوند تا بتوانند جریان نقدی احتمالی مورد استفاده در تحلیل را تولید کنند.

## نتایج آنالیز شبیه سازی

تجزیه و تحلیل شبیه‌سازی داده‌ها را برای برآورد توزیع احتمال از ارزش فعلی خالص برای کل زندگی پروژه پیشنهادی و توزیع احتمال برای بازده خالص سالانه برای هر سال شبیه‌سازی شده فراهم می‌کند. توزیع ارزش‌های خالص فعلی و جریان نقدی در زیر بحث شده است.

### توزیع ارزشهای فعلی خالص (Net Present Value)

شکل ۱ عملکرد چگالی احتمال تجمعی ارزش فعلی خالص و نرخ بازده برای سرمایه‌گذاری پیشنهادی را نشان می‌دهد. این عملکرد تجمعی نشان می‌دهد که احتمالاً میزان سرمایه‌گذاری خالص فعلی ارزش خالص منفی را دارد ۰.۲۳. در مقابل، یک احتمال ۷۷ درصد وجود دارد که سرمایه‌گذاری ارزش فعلی خالص فعلی را به همراه داشته باشد. احتمال اینکه این پروژه بسیار موفقیت آمیز باشد (ارزش فعلی خالص ۴۰,۰۰۰ دلار یا بیشتر) در حدود ۰.۱ یا یک فرصت در ده است، در حالی که

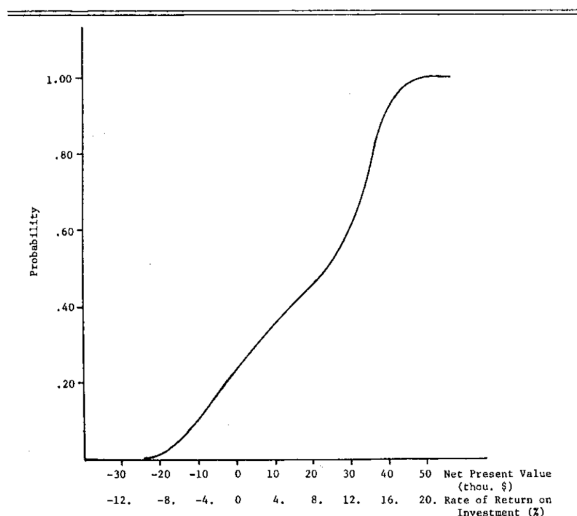


FIGURE 1. CUMULATIVE PROBABILITY DISTRIBUTION OF NET PRESENT VALUE AND RATE OF RETURN ON INVESTMENT

احتمال سرمایه‌گذاری که منجر به ضرر بیش از ۱۰,۰۰۰ دلار شود، در حدود ۰.۱ یا یک فرصت در ده است. از شکل ۱، احتمال وجود ارزش فعلی خالص در محدوده محدوده نیز مشخص می‌شود. به عنوان مثال، احتمال ارزش خالص فعلی بین ۲۰,۰۰۰ تا ۴۰,۰۰۰ دلار در حدود ۰.۴۶ است.

با تقسیم هر مقدار فعلی خالص در شکل ۱ با سرمایه‌گذاری اولیه، نرخ بازده محاسبه می‌شود. اکنون احتمالات به نرخ بازده اشاره دارد. احتمال بازگشت نرخ کمتر از ۸ درصد، ۰.۴۶ و احتمال بازگشت بازده بیش از ۱۶ درصد است ۰.۰۸.

احتمالات مرتبط با سطوح مختلف از ارزش فعلی خالص می‌تواند به عنوان اقدامات عینی ریسک

سرمایه‌گذاری پیشنهادی در نظر گرفته شود. مدیریت می‌تواند نتایج حاصل از شکل ۱ را با عملکرد فعلی آن برای درآمد و ریسک پول درج کند تا تعیین کند که آیا پروژه با توجه به نرخ بازده رضایت بخش بازده خطر زیادی دارد یا خیر. اگر عملکردهای چگالی احتمال تجمعی برای چندین سرمایه‌گذاری به روشی مشابه شکل ۱ ارائه شود، مدیریت می‌تواند خطرات مرتبط با هر یک را برای برخی از نرخ‌های خاص بازده یا ارزش فعلی خالص مقایسه کند.

## توزیع جریان‌ات نقدی

عامل دیگری که ممکن است روی سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارد تصمیم، توزیع بازده خالص سالانه یا جریان نقدی در طول پروژه است. چنین اطلاعاتی را می‌توان با تجزیه و تحلیل بازده خالص سالانه پروژه پیشنهادی برای هر سال از عمر اقتصادی پروژه بدست آورد. توزیع احتمالی جریان‌های نقدی سالانه از نتایج شبیه‌سازی برآورد شده و در جدول ۱ برای آنالیز احتمالی بازده خالص سالانه ارائه شده است.

برای سال اول، یک درصد احتمال دارد که جریان نقدی کمتر از ۲۲,۴۰۰ دلار سقوط کند و تنها یک درصد احتمال افزایش آنها از ۲۵,۲۰۰ دلار است. در سال اول، میانگین ارزش جریان پول نقد ۲۳,۹۲۰ دلار است. حدود ۲۰ درصد احتمال وجود دارد که جریان نقدی در ۲۰۰ دلار از این میانگین سقوط کند. برای سال دوم، تنها یک درصد احتمال دارد که

TABLE 1. PROBABILITIES ASSOCIATED WITH THE ANNUAL NET RETURNS OVER THE LIFE OF THE INVESTMENT

|       | Probability <sup>a</sup> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Statistics |           |
|-------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|
| Years | .01                      | .10    | .20    | .30    | .40    | .50    | .60    | .70    | .80    | .90    | .99    | mean       | std. dev. |
|       | (dollars)                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |           |
| 1     | 22,400                   | 23,000 | 23,240 | 23,440 | 23,700 | 23,950 | 24,130 | 24,310 | 24,580 | 24,790 | 25,200 | 2,920      | 661.82    |
| 2     | 25,410                   | 26,710 | 27,000 | 27,540 | 28,200 | 28,540 | 29,070 | 29,450 | 29,700 | 30,020 | 30,500 | 28,460     | 1,280.67  |
| 3     | 29,700                   | 30,650 | 31,210 | 31,850 | 32,640 | 33,390 | 34,340 | 34,720 | 36,290 | 35,290 | 35,800 | 33,300     | 1,968.67  |
| 4     | 32,470                   | 33,470 | 34,590 | 35,160 | 36,550 | 37,390 | 38,350 | 39,080 | 39,510 | 40,390 | 42,100 | 37,170     | 2,574.13  |
| 5     | 35,760                   | 37,540 | 38,520 | 39,910 | 41,330 | 42,760 | 44,020 | 44,610 | 45,380 | 46,250 | 48,620 | 42,300     | 3,417.93  |
| 6     | 40,000                   | 42,150 | 43,340 | 45,580 | 46,880 | 48,670 | 50,290 | 51,250 | 52,400 | 53,190 | 55,660 | 48,190     | 4,332.28  |
| 7     | 42,830                   | 45,420 | 47,620 | 49,000 | 51,630 | 54,130 | 56,340 | 57,300 | 58,230 | 59,920 | 62,090 | 53,280     | 5,344.87  |
| 8     | 47,450                   | 50,110 | 52,760 | 54,730 | 57,180 | 60,530 | 63,200 | 64,430 | 65,660 | 67,730 | 71,590 | 59,660     | 6,644.56  |
| 9     | 52,630                   | 54,960 | 57,830 | 60,220 | 63,300 | 67,000 | 70,110 | 71,660 | 73,220 | 75,480 | 79,070 | 66,200     | 7,721.44  |
| 10    | 56,700                   | 59,350 | 63,260 | 66,960 | 69,990 | 74,050 | 76,850 | 79,290 | 81,860 | 82,980 | 88,700 | 72,930     | 8,871.29  |

<sup>a</sup>The table is read as the probability P(x) of income being less than some value y. For example, there is a 30 percent chance of income being below \$23,440 in the first year.

جریان نقدینگی زیر ۲۵,۴۱۰ دلار سقوط کند (جدول ۱). در سال دو، احتمال اینکه جریان نقدی از ۲۶,۷۱۰ دلار فراتر رود، ۰.۹ است، رویدادی که تقریباً در یک سال احتمال صفر داشت.

یک سرمایه‌گذار ممکن است یک سطح رضایت بخش از جریان پول را برای یک سرمایه‌گذاری خاص در نظر داشته باشد. جدول اطلاعات ۱ می‌تواند در تعیین احتمال موفقیت یا عدم موفقیت سرمایه‌گذاری با توجه به این معیار کمک کند. بردار جریان رضایت بخش پول می‌تواند مشخص شود (به عنوان مثال ۲۳,۰۰۰ دلار در سال اول و ۵,۰۰۰ دلار برای هر سال اضافی)، و احتمال دستیابی به این جریان نقدی را می‌توان از جدول ۱ محاسبه کرد.

توزیع جریان پول با توجه به دامنه و میزان پراکندگی در طول عمر پروژه تغییر می‌کند. دامنه بین حداقل جریان نقدی و حداکثر به طور پیوسته از یک سال به ده سال افزایش می‌یابد (جدول ۱). همچنین میزان پراکندگی در مورد میانگین، انحراف معیار، از یک سال به ده سال افزایش می‌یابد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل احتمال گردش پول سالانه ممکن است یک تصمیم مهم در تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری بودن یا نبودن باشد. ملاحظات جریان نقدینگی در صورتی که بنگاه اقتصادی دارای جایگاه سهام پایین باشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، یا تصمیم‌گیرنده هیچ منبع درآمد دیگری ندارد و بنابراین در برابر خراب کردن مالی آسیب‌پذیر است. اگر شرکت کاملاً پایدار باشد، تجزیه و تحلیل جریان احتمالی پول ممکن است در دستیابی به تأمین اعتبار تجاری برای پروژه پیشنهادی مفید باشد. استفاده دیگر از تجزیه و تحلیل احتمالی جریان های نقدی سالانه، تهیه یک برنامه بازپرداخت مناسب‌تر برای سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده است. همچنین، نوع نتایج ارائه شده در اینجا می‌تواند توسط کشاورزان و مشاغل کشاورزی برای تجزیه و تحلیل تغییرات پیشنهادی در ساختار تولید یا بازاریابی آنها استفاده شود.

دو یا چند سرمایه‌گذاری را می‌توان با استفاده از تکنیک‌های شبیه‌سازی تصادفی مقایسه کرد. به عنوان مثال، اگر تصمیم‌گیرنده بخواهد دو سرمایه‌گذاری مختلف را در نظر بگیرد، هر یک می‌تواند مدل شود و توزیع احتمالی جداگانه برای ارزش فعلی خالص تخمین زده می‌شود. با مقایسه دو توزیع بصورت گرافیکی یا آماری از نظر میانگین، انحراف استاندارد و ضریب تغییر، تصمیم‌گیرنده می‌تواند یک سرمایه‌گذاری را روی دیگری انتخاب کند. تجزیه و تحلیل احتمال گردش مالی سالانه هر پروژه ممکن است در مقایسه دو سرمایه‌گذاری پیشنهادی مفید باشد در غیر این صورت با سطح ریسک و نرخ بازده برابر است.

اگر تصمیم به سرمایه‌گذاری در یک پروژه در نتیجه تجزیه و تحلیل شبیه‌سازی گرفته شود، از این مدل می‌توان برای تجزیه و تحلیل تغییرات در هزینه‌های ورودی، مخلوط ورودی و خروجی و قوانین تصمیم‌گیری مدیریت استفاده کرد. به عنوان مثال، تغییر در بازده خالص سالانه کارخانه یخ پیشنهادی می‌تواند برای تغییر در وزن کیسه، قیمت خروجی یا تغییر در هزینه‌های ورودی مانند برق، بنزین، نیروی کار یا آب باشد.

## خلاصه و نتیجه‌گیری

در این مقاله روشی برای توسعه تحلیل احتمالی جریان‌های نقدی سالانه برای یک سرمایه‌گذاری پیشنهادی تحت شرایط ریسک و عدم اطمینان ارائه شده است. این روش می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری کشاورزی یا غیر کشاورزی اعمال شود. نتایج تجزیه و تحلیل ریسک پروژه کلی و آنالیز احتمالی جریان‌های نقدی سالانه اطلاعاتی را در اختیار شما می‌گذارد که تصمیم‌گیرنده می‌تواند در تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در یک پروژه پیشنهادی از آنها استفاده کند. با شبیه‌سازی هر یک و مقایسه ریسک و جریان نقدی احتمالی می‌توان مقایسه دو یا چند سرمایه‌گذاری را انجام داد. تصمیم نهایی برای سرمایه‌گذاری یا نبودن در تصمیم‌گیرنده و عملکرد ابزار شخصی وی برای درآمد و ریسک پول است.

این مقاله نشان می‌دهد که شبیه‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها در شرایط عدم اطمینان نباید محدود به شرکت‌های چند میلیون دلاری، آژانس‌های فدرال و بانک جهانی باشد. اما می‌تواند برای تجزیه و تحلیل تصمیمات پیش روی مشاغل کوچک مفید باشد. مدل‌های شبیه‌سازی را می‌توان با دانشگاه‌ها یا مشاوران قرارداد بست. مشکل تخصص شبیه‌سازی و امکانات رایانه‌ای نباید یک عامل محدودکننده باشد. اگر سرمایه‌گذاری پس از ایجاد یک مدل شبیه‌سازی انجام شود، می‌توان هزینه اولیه توسعه را با استفاده از این مدل برای تجزیه و تحلیل تغییرات سال به سال در مشاغل از جمله تغییر در هزینه‌های ورودی، قیمت‌های خروجی، مخلوط ورودی یا تغییر در تولید و قوانین تصمیم‌گیری موجود دریافت کرد.