

## Redesign of the Model for Evaluating the Quality of Corporate Risk Disclosure Based on Hidden Markov Chain Model

Mojdeh Derakhshan<sup>1</sup>, Mohammad Hossein Safarzadeh<sup>2</sup>, Gholam Hossein Assadi<sup>3</sup> and Abbas Raad<sup>4</sup>

1. Department of Accounting, Faculty of Management & Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.  
**Email:** [mojdederakhshan.dn@gmail.com](mailto:mojdederakhshan.dn@gmail.com)
2. **Corresponding Author**, Department of Accounting, Faculty of Management & Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. **Email:** [m\\_safarzadeh@sbu.ac.ir](mailto:m_safarzadeh@sbu.ac.ir)
3. Department of Accounting, Faculty of Management & Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.  
**Email:** [h-assadi@sbu.ac.ir](mailto:h-assadi@sbu.ac.ir)
4. Department of Accounting, Faculty of Management & Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.  
**Email:** [a-raad@sbu.ac.ir](mailto:a-raad@sbu.ac.ir)

### Article Info

### A B S T R A C T

#### Article Type:

Research Article.

#### Article History:

**Received:** 22 June 2024

**Received in revised form:** 5 August 2024

**Accepted:** 11 September 2024

**Available online:** 15 March 2026

#### Keywords:

Risk Disclosure Quality,  
Risk State,  
Hidden Markov Chain,  
Markov Chain Monte Carlo Algorithm,  
Bayesian Hierarchical Method.

#### JEL Classification:

C11, M40.

**Objective:** This study aims to develop a model for evaluating risk disclosure quality based on the likelihood of alignment between risk disclosure and the company's actual risk status.

**Method:** The research model is designed and estimated using a Hidden Markov Chain model and the Markov Chain Monte Carlo algorithm. Data from 150 listed companies active on the Tehran Stock Exchange were used. The data from 2013 to 2019 were applied for training and estimating the model, while the data from 2020 to 2022 were used to assess the model's predictive accuracy.

**Results:** Systematic risk indicators (beta), stock return volatility, the ratio of export revenue to total revenue, and operating cash flow volatility are influential factors affecting the likelihood of alignment between risk disclosure and firms' actual risk status. Furthermore, liquidity ratio, operating leverage, financial leverage, and firm size have a negative relationship with risk disclosure quality when the company is in a low-risk state.

**Conclusion:** The proposed model can serve as an appropriate foundation for analyzing and predicting risk disclosure patterns and for improving the quality of information provided to financial statement users. The model also predicts the effect of risk indicators on the likelihood of increased risk disclosure in consecutive periods. This suggests that companies tend to increase their level of risk disclosure regardless of their actual risk conditions, which leads to lower-quality risk disclosure.

**Cite this article:** Derakhshan, M., Safarzadeh, M. H., Asadi, Gh., & Raad, A. (2026). Redesign of the model for evaluating the quality of corporate risk disclosure based on hidden Markov chain model. *Journal of Accounting Knowledge*, 17(1), 1-32. <https://doi.org/10.22103/jak.2024.23666.4071>



**Publisher:** Shahid Bahonar University of Kerman.  
©The Author(s).

### **Introduction**

The primary aim of this research is to develop a comprehensive and robust model for evaluating the quality of risk disclosure by assessing the alignment probability between the disclosed risk information and the actual risk state of the firm. This research seeks to address and fill existing gaps in current methodologies for assessing risk disclosure, which often depend heavily on subjective interpretations and limited quantitative measures. Traditional models typically focus on qualitative assessments or simple quantitative counts of disclosed items, which may not accurately reflect the true risk state of a firm. By leveraging a more quantitative and systematic approach, this research aims to overcome these limitations and provide a more objective and precise evaluation framework. The proposed model utilizes the Hidden Markov Chain method to analyze and predict risk disclosure patterns, drawing on a comprehensive set of risk indicators derived from firms' financial data. By incorporating advanced statistical techniques, such as the Markov Chain Monte Carlo algorithm, the model can dynamically assess the alignment between disclosed risks and actual risk conditions. This approach not only enhances the accuracy of risk disclosure assessments but also reduces the subjectivity involved in traditional methods. Ultimately, this research aims to provide a valuable tool for investors, regulators, and other stakeholders who rely on accurate risk disclosures to make informed decisions. By offering a more reliable and detailed understanding of a firm's risk profile, the model is expected to contribute significantly to the fields of financial analysis and corporate governance, promoting greater transparency and accountability in corporate risk reporting.

### **Method**

To develop this research model, the Hidden Markov Chain (HMC) method is employed to analyze and predict the patterns of risk disclosure and the firm's actual risk state based on various risk indicators. The study utilizes the Markov Chain Monte Carlo (MCMC) algorithm to process and analyze annual data from 150 listed and active firms on the Tehran Stock Exchange over the period from 2013 to 2019. This extensive dataset is used to train and estimate the model, ensuring a robust and reliable foundation for the analysis. To evaluate the model's prediction accuracy, additional data from 2020 to 2022 is utilized, allowing for an assessment of its performance over time and under different market conditions. Key risk indicators considered in this study include beta, stock return volatility, export revenue ratio, and operating cash flow volatility. These indicators are crucial for understanding the firm's risk profile and the alignment between disclosed risk and actual risk. Additionally, other factors such as liquidity, operating leverage, financial leverage, and firm size are analyzed to provide a comprehensive view of the variables influencing risk disclosure quality. By incorporating these diverse risk indicators and leveraging advanced statistical methods, the research aims to create a robust model for evaluating and improving the quality of corporate risk disclosures.

### **Results**

The analysis of the data from 150 listed firms on the Tehran Stock Exchange reveals significant insights into the factors that influence the alignment between risk disclosure and the firm's actual risk state. Key risk indicators, including beta, stock return volatility, export revenue ratio, and operating cash flow volatility, are found to enhance the likelihood of alignment between disclosed risk information and the firm's true risk profile. This positive alignment indicates an improvement in the quality of risk disclosure, as these indicators provide a more accurate representation of the firm's risk status. Conversely, other factors such as liquidity, operating leverage, financial leverage, and firm size tend to reduce the quality of risk disclosure under certain conditions, indicating a potential misalignment between the disclosed information and the firm's actual risk state. The evaluation of risk disclosure quality across the sampled firms reveals an average alignment probability of 43% between the disclosed risk levels and the firm's actual risk state. This moderate alignment percentage underscores the

challenges firms face in achieving high-quality risk disclosure. However, the model's prediction error test indicates a high level of prediction accuracy, validating the effectiveness of the Hidden Markov Chain method in assessing risk disclosure quality. This high prediction accuracy demonstrates the model's robustness and reliability in analyzing and predicting risk disclosure patterns, providing a valuable tool for stakeholders to better understand and evaluate the quality of risk disclosures. The findings suggest that while certain risk indicators can enhance disclosure quality, there is still significant room for improvement to ensure that disclosed risk information accurately reflects the firm's actual risk state.

### **Conclusions**

The increasing importance of corporate risk disclosure has highlighted significant gaps between disclosed risk information and the information required by users to assess a company's risk profile. This study presents a quantitative model based on Hidden Markov Chain analysis to evaluate risk disclosure quality according to its alignment with the firm's actual risk state. Key findings indicate that risk indicators such as beta, stock return volatility, export revenue ratio, and operating cash flow volatility significantly influence the quality of risk disclosure. The model's accuracy suggests it can effectively predict changes in disclosure levels and assess their alignment with actual risk. The study reveals that companies often increase risk disclosure regardless of their actual risk state, resulting in low-quality and misaligned information. This misalignment can reduce the relevance and reliability of accounting information and potentially increase perceived risk among users. The research highlights the need for managers to align risk disclosures with the company's risk state to improve information quality and recommends regulatory attention to develop precise disclosure guidelines. Future research should explore different risk indicators and factors influencing risk disclosure alignment, particularly in the context of evolving reporting requirements and specific sectors like financial industries.

### **Author Contributions**

**Mohammad Hossein Safarzadeh:** Conceptualization, methodology, supervision, project administration, writing—review and editing. **Gholam Hossein Assadi and Abbas Raad:** Validation, manuscript consultation. **Mojdeh Derakhshan:** Resources, data curation, software, formal analysis, investigation, visualization, writing—original draft preparation, writing—review and editing.

### **Data Availability Statement**

Due to confidentiality considerations, the raw data of this study cannot be made publicly available. However, all aggregated results and statistical analyses have been fully reported in the article and constitute the basis of the study's conclusions.

### **Acknowledgements**

We would like to thank all those who contributed to the design and completion of the questionnaire by providing advice and participation.

### **Ethical Considerations**

The study was approved by the Ethics Committee of the University of ABCD (Ethical code: IR.UT.RES.2024.500). The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

### **Funding**

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Conflict of Interest**

The authors declare no conflict of interest.

## باز طراحی مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک شرکت‌ها بر مبنای مدل زنجیره مارکوف پنهان

مژده درخشان<sup>۱</sup>، محمدحسین صفرزاده<sup>۲</sup>، غلامحسین اسدی<sup>۳</sup> و عباس راد<sup>۴</sup>

۱. گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. [رایانامه: mojdederakhshan.dn@gmail.com](mailto:mojdederakhshan.dn@gmail.com)
۲. نویسنده مسئول، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. [رایانامه: m\\_safarzadeh@sbu.ac.ir](mailto:m_safarzadeh@sbu.ac.ir)
۳. گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. [رایانامه: h-assadi@sbu.ac.ir](mailto:h-assadi@sbu.ac.ir)
۴. گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. [رایانامه: a-raad@sbu.ac.ir](mailto:a-raad@sbu.ac.ir)

### چکیده

### اطلاعات مقاله

**هدف:** طراحی مدلی برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک بر اساس احتمال همراستایی بین افشای ریسک و وضعیت واقعی ریسک شرکت.

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی.

**روش:** مدل پژوهش بر پایه مدل زنجیره مارکوف پنهان و الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو و با استفاده از داده‌های ۱۵۰ شرکت پذیرفته شده و فعال در بورس اوراق بهادار تهران طراحی و برآورد شده است. از داده‌های بازه زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ برای پرورش و تخمین مدل و از داده‌های بازه زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ برای بررسی دقت پیش‌بینی مدل استفاده شده است.

#### تاریخ‌ها:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۱

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۱۲/۲۴

**یافته‌ها:** شاخص‌های ریسک سیستماتیک (بتا)، نوسان بازدهی سهام، نسبت درآمد صادراتی به کل درآمد و نوسان جریان نقد عملیاتی، عوامل مؤثر بر احتمال همراستایی افشای ریسک با وضعیت ریسک شرکت‌ها هستند. نسبت نقدینگی، اهرم عملیاتی، اهرم مالی و اندازه شرکت، با کیفیت افشای ریسک در حالت وضعیت ریسک پایین رابطه منفی دارند.

#### واژه‌های کلیدی:

کیفیت افشای ریسک،

وضعیت ریسک،

زنجیره مارکوف پنهان،

الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو،

روش سلسله مراتبی بی‌زین.

**نتیجه‌گیری:** مدل پژوهش می‌تواند به عنوان مبنایی مناسب برای تحلیل و پیش‌بینی الگوهای افشای ریسک و ارتقای کیفیت اطلاعات ارائه شده به استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی استفاده شود. همچنین مدل پژوهش، تأثیر شاخص‌های ریسک را بر احتمال افزایش افشای ریسک در دوره‌های زمانی متوالی پیش‌بینی می‌کند. این موضوع نشان می‌دهد شرکت‌ها تمایل دارند سطح افشای ریسک را بدون توجه به وضعیت واقعی ریسک افزایش دهند که این امر منجر به کیفیت پایین افشای ریسک می‌شود.

#### طبقه‌بندی JEL:

C11, M40.

**استناد:** درخشان، مژده؛ صفرزاده، محمدحسین؛ اسدی، غلامحسین و راد، عباس (۱۴۰۵). باز طراحی مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک شرکت‌ها بر مبنای مدل زنجیره مارکوف پنهان. *مجله دانش حسابداری*، ۱۷(۱)، ۱-۳۲. <https://doi.org/10.22103/jak.2024.23666.4071>

ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان.

© نویسنده/ نویسندگان.



## ۱- مقدمه

چشم انداز کسب و کار معاصر با سطح بی سابقه‌ای از ریسک و عدم اطمینان مشخص می‌شود. لذا افشای ریسک در میان اطلاعات افشا شده در گزارش‌های مالی سالانه نقش ویژه‌ای ایفا می‌کند (داسترهافت<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). افشای ریسک به عنوان یک ابزار حیاتی برای سرمایه‌گذاران و ذینفعان برای درک مشخصات ریسک یک شرکت عمل می‌کند (آبراهام و کاکس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷ و آراین<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). این اطلاعات آنها را قادر می‌سازد تا تصمیم‌های سرمایه‌گذاری آگاهانه اتخاذ و عملکرد کلی شرکت را بهتر ارزیابی کنند (کراوت و مازلو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). از سوی دیگر، به دلیل وجود عدم تقارن اطلاعاتی بین استفاده‌کنندگان برون سازمانی و مدیران در مورد اطلاعات داخلی شرکت از جمله ریسک‌های بالقوه، آن‌ها نیاز دارند تا به اطلاعات ریسک افشاء شده جهت ارزیابی وضعیت ریسک شرکت تکیه کنند (داسترهافت و همکاران، ۲۰۲۳). ادبیات نظری و پژوهشی در حوزه افشای ریسک شرکتی نشان می‌دهد با وجود تأثیر الزامات گزارشگری (الشندی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸؛ و هانگ<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۱) و نیز انگیزه‌های مدیران بر افشای ریسک (الکوردی<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۹؛ لوپز لیرا<sup>۸</sup>، ۲۰۲۱ و داسترهافت و همکاران، ۲۰۲۳)، همچنان یک شکاف اطلاعاتی قابل توجه در مورد اطلاعات ریسک بین استفاده‌کنندگان و شرکت‌ها وجود دارد (جیا<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۶) و در نتیجه سهامداران و سایر ذینفعان شرکت قادر به ارزیابی وضعیت ریسک شرکت‌ها نیستند (مختار و ملت<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۳). نتایج ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد افشای ریسک به طور قابل توجهی بی کیفیت است و اطلاعات مبهم افشا شده در خصوص ریسک‌های شرکت، فاقد کیفیت لازم برای سودمندی در تصمیم‌گیری ذینفعان یک شرکت هستند (شیوانی<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). این در حالی است چنانچه کیفیت افشای ریسک بالا باشد، ابعاد ریسک شرکت را می‌توان از اطلاعات ریسک افشا شده استنباط نمود (کمپیل<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). این موضوع ضرورت و اهمیت ارزیابی کیفیت افشای ریسک در گزارشگری سالانه را برجسته می‌سازد.

با وجود اهمیت کیفیت افشای ریسک، پیچیدگی، و ذهنی بودن ماهیت کیفیت اطلاعات منجر به وجود چالش در فرآیند ارزیابی افشای ریسک می‌گردد (ولتری<sup>۱۳</sup>، ۲۰۲۰). یکی از برجسته‌ترین مسائل، فقدان اتفاق نظر در مورد مدل و معیارهای ارزیابی کیفیت افشای ریسک است (امبیتی<sup>۱۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). رویکردهای در ادبیات پژوهشی، شامل مدل‌های مبتنی بر شاخص افشا و نیز شمارش افشای تفسیری (کمیت افشا) هستند. رویکرد شاخص افشا بر معیارهای ذهنی متکی هستند و بر معیارها و چک لیست‌های از پیش تعیین شده بر اساس تعریف پژوهشگر از کیفیت افشا تمرکز دارند (امبیتی و همکاران، ۲۰۲۲). از این رو این مدل‌ها به دلایلی همچون زمان بر بودن، گران بودن و اعمال درجات بالایی از ذهنیت (عبد<sup>۱۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۶ و مارستون و شریوز<sup>۱۶</sup>، ۱۹۹۱) مورد انتقاد قرار گرفته و همچنین تعداد موارد موجود در چک لیست در پژوهش‌های مختلف را با تفاوت زیادی روبرو می‌سازد (امبیتی و همکاران، ۲۰۲۲). مدل‌های مبتنی بر کمیت افشا نیز تنها محدود به شمارش روایات افشای ریسک بوده و کمیت افشا تلویحاً به عنوان مصداق کیفیت افشا در

<sup>1</sup> Düsterhöft

<sup>2</sup> Abraham & Cox

<sup>3</sup> Erin

<sup>4</sup> Kravet & Muslu

<sup>5</sup> Elshandidy

<sup>6</sup> Huang

<sup>7</sup> Alkurdi

<sup>8</sup> Lopez-Lira

<sup>9</sup> Jia

<sup>10</sup> Mokhtar & Mellett

<sup>11</sup> Shivaani

<sup>12</sup> Campbell

<sup>13</sup> Veltri

<sup>14</sup> Mbithi

<sup>15</sup> Abed

<sup>16</sup> Marston & Shrivess

نظر گرفته شده است (جیا و همکاران، ۲۰۱۶ و نтім<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳ و الشندی و همکاران، ۲۰۱۸). در ارتباط با این مدل‌ها، استدلال می‌شود که کمیت افشای ریسک، به تنهایی کافی نبوده (برتا و بازولان<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴) و لزوماً منجر به بهبود مربوط بودن و کیفیت افشای ریسک نمی‌شود مگر اینکه توسط مدیریت با ابهام کمتری توضیح داده شود (الشندی و همکاران، ۲۰۱۸). این موضوع یک گسست بالقوه بین اطلاعات ریسک افشا شده و وضعیت ریسک واقعی شرکت ایجاد می‌کند. لذا به منظور پوشش شکاف‌های موجود در مدل‌های سنتی ارزیابی کیفیت افشای ریسک مساله اصلی پژوهش این موضوع است که چگونه می‌توان یک مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک بر مبنای ارتباط بین افشای ریسک و وضعیت ریسک شرکت و بر مبنای داده‌های کمی و حسابداری بازطراحی نمود.

بر این مبنای، هدف اصلی پژوهش، بازطراحی مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک شرکت‌ها بر مبنای همراستایی بین افشای ریسک و وضعیت ریسک شرکت‌ها است. مدل پژوهش مبتنی بر تحلیل و پیش‌بینی الگوهای افشای ریسک و بررسی رابطه آن با وضعیت ریسک شرکت بوده و برای این منظور از مدل زنجیره مارکوف پنهان ارائه شده توسط دو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) بهره گرفته شده است. بر اساس این مدل، الگوهای افشای ریسک وابسته به وضعیت ریسک شرکت بر مبنای شاخص‌های ریسک، تحلیل و پیش‌بینی می‌گردد. سپس احتمال همراستایی بین افشای ریسک و وضعیت ریسک شرکت به عنوان کیفیت افشای ریسک تفسیر می‌گردد. در این مدل، تأثیر شاخص‌های ریسک خاص شرکت‌ها بر الگوهای افشای ریسک و نیز کیفیت افشای ریسک، مستقل از عوامل مؤثر بر فرآیندهای گزارشگری مانند عوامل محیطی، الزامات و قوانین گزارشگری و انگیزه‌های مدیران در افشای اطلاعات (لینسلی و شرایوز<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۸؛ الوردی و همکاران، ۲۰۱۹ و امیتی و همکاران، ۲۰۲۰) برآورد می‌گردد.

این مدل نسبت به مدل‌های سنتی ارزیابی کیفیت افشای ریسک دارای چندین نوآوری است. این مدل برخلاف رویکردهای پیشین، محدود به شمارش افشای اطلاعات تفسیری نبوده و ارتباط بین وضعیت ریسک شرکت و سطح افشای ریسک را در نظر می‌گیرد. همچنین در بازطراحی این مدل، بر تحلیل وضعیت‌های ریسک شرکت در طی دوره‌های زمانی متوالی با استفاده از مدل زنجیره مارکوف پنهان تمرکز می‌گردد، از این رو این مدل از محدودیت‌های روش‌های سنتی مانند شاخص افشا (مانند برتا و بازولان، ۲۰۰۴ و آبراهام و شرایوز<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴) که مبتنی بر ذهنیت بوده و صرفاً بر فرآیند افشا تمرکز دارند، فراتر می‌رود و یک مدل کمی و مبتنی بر داده‌های واقعی یعنی سیگنال‌های افشای ریسک و شاخص‌های ریسک شرکت، برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک تبیین می‌گردد. لذا این مدل کامل‌تر از رویکرد کمیت افشا بوده و نیز مشکل اعمال ذهنیت را در فرآیند ارزیابی کیفیت کاهش می‌دهد. از این رو طراحی این مدل از دو جهت حائز اهمیت است، از یک سو می‌تواند به عنوان مبنای مناسبی برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک در سایر پژوهش‌ها باشد و از سوی دیگر به منظور تحلیل و پیش‌بینی الگوهای تغییرات وضعیت ریسک شرکت و نیز کیفیت افشای ریسک، با استفاده از اطلاعات کمی صورت‌های مالی و مشخصات ریسک شرکت‌ها، می‌تواند برای سرمایه‌گذاران و سایر استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی مفید واقع شده و منجر به بهبود تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری و یا اعتباردهی در زمینه ریسک گردد.

<sup>1</sup> Ntim

<sup>2</sup> Beretta & Bozzolan

<sup>3</sup> Du

<sup>4</sup> Linsley & Shrivess

<sup>5</sup> Abraham & Shrivess

به منظور پیاده‌سازی مدل پژوهش، از داده‌های تجربی شرکت‌های پذیرفته شده و فعال در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است. کیفیت افشای اطلاعات ریسک، موضوعی حیاتی در تأمین نیازهای اطلاعاتی سرمایه‌گذاران محیط‌های کسب و کار پیچیده مانند ایران به شمار می‌رود. چراکه فضای کسب و کار ایران، شرایط منحصر بفردی از منظر عدم قطعیت و ریسک از جمله نوسانات شدید نرخ ارز، دوره‌های مداوم تورم (منفرد و آکین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷)، تغییرات مستمر در قوانین و مقررات کسب و کار (هجرائی جمیل<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰) و تحریم‌های سیاسی و اقتصادی را تجربه کرده است. با این وجود، نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان‌دهنده نامربوط بودن اطلاعات ریسک (برادران حسن‌زاده و محرومی، ۱۳۹۶)، ارائه اطلاعات ریسک به شیوه‌ای تفضیلی و مبهم، دارای تاییدکنندگی پایین اثرات افشای ریسک، گزارشگری واهی ریسک‌های غیرمرتبط با ریسک‌های خاص شرکت، اولویت بندی نامناسب ریسک‌ها و وجود چسبندگی (همپوشانی دوره‌ای)، همپوشانی صنعت و سطحی بودن اطلاعات افشا شده در گزارش‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است (ختن‌لو و همکاران، ۱۴۰۰). این نتایج نشان‌دهنده اختیار بالای مدیران در افشای اطلاعات ریسک بوده و در نتیجه ممکن است از افشای اطلاعات ریسک خاص شرکت خودداری نمایند. این نتایج بر کیفیت پایین افشای ریسک در شرکت‌های ایرانی تأکید کرده و در نتیجه تحلیل و ارزیابی ارتباط بین افشای ریسک و وضعیت ریسک شرکت مستقل از فرآیندهای مؤثر بر افشای اطلاعات مانند انگیزه‌های مدیران، به ویژه در محیط کسب و کارهای پویا و پیچیده مانند شرکت‌های ایرانی را به موضوعی با اهمیت تبدیل می‌نماید. در نتیجه، نقش حیاتی کیفیت افشای ریسک در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران و ذینفعان به ویژه در محیط‌های پیچیده مانند ایران، شکاف‌ها و نقاط ضعف مدل‌های سنتی ارزیابی کیفیت افشای ریسک، اهمیت ارائه یک مدل کمی ارزیابی کیفیت افشای ریسک را تصریح می‌نماید. لذا مساله اصلی پژوهش طراحی مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک است. پژوهش حاضر با هدف ارائه یک رویکرد نوآورانه برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک، به ارائه یک مدل می‌پردازد که ارتباط و همراستایی بین اطلاعات ریسک افشا شده و وضعیت واقعی ریسک شرکت را در نظر می‌گیرد و بر پایه داده‌های مالی واقعی استوار است.

در ادامه، به بررسی ادبیات نظری و پژوهشی شامل مبانی نظری کیفیت افشای ریسک، شکاف‌های موجود در مدل‌های ارزیابی کیفیت افشای ریسک و شاخص‌های ریسک مؤثر بر افشای ریسک در ادبیات پژوهشی پرداخته شده است. سپس در بخش روش‌شناسی پژوهش، مدل مفهومی پژوهش توسعه یافته و جامعه آماری پژوهش به منظور تخمین مدل ارائه شده است. همچنین مدل زنجیره مارکوف پنهان و روش محاسبه متغیرهای مدل، توضیح داده شده است. در ادامه یافته‌های پژوهش ارائه و بر مبنای آن مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک تبیین شده است. در نهایت، بر اساس یافته‌های پژوهش، بحث و نتیجه‌گیری شده است.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- کیفیت افشای ریسک

در این پژوهش، مفهوم کیفیت افشای ریسک به عنوان اطلاعات تفسیری در گزارش‌های مالی بررسی شده است. لذا، منحصرأ بر نقش اطلاعاتی افشای ریسک به عنوان یک محصول سیستم حسابداری و فرآیند گزارشگری مالی تمرکز گشته است. درجه سودمندی اطلاعات ریسک افشا شده در استنباط و ارزیابی درست از وضعیت ریسک شرکت‌ها و کاهش

<sup>1</sup> Monfared & Akin

<sup>2</sup> Hejranijamil

عدم تقارن اطلاعاتی را می‌توان در مفهوم «کیفیت افشای ریسک» جست و جو نمود، از آنجایی که بر اساس چارچوب نظری گزارشگری مالی، هدف اصلی اطلاعات مالی شرکت‌ها، سودمندی در تصمیم‌های استفاده‌کنندگان است و برای حفظ ویژگی سودمندی لازم است اطلاعات گزارش‌های مالی از ویژگی‌های کیفی برخوردار باشند (هیئت استانداردهای حسابداری بین‌المللی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). گینر<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰) بیان می‌کنند مفید بودن اطلاعات ریسک به نوع، کیفیت و مطلوب بودن اطلاعات بستگی دارد. کیفیت افشای ریسک، به عنوان سودمندی اطلاعات ریسک در جهت رفع نیازهای اطلاعاتی استفاده‌کنندگان برای تصمیمات تلقی می‌شود (ولتری، ۲۰۲۰). ویژگی‌های کیفیتی افشای ریسک ویژگی‌هایی هستند که اجازه می‌دهند استفاده‌کنندگان از نگاه مدیران به شرکت بنگرند (الشندی و همکاران، ۲۰۱۸).

یک دیدگاه مطرح در پژوهش‌های اخیر در مورد کیفیت اطلاعات حسابداری، به تفکیک افشای اطلاعات از فرآیندهای موجود می‌پردازد تا استفاده‌کنندگان به درک دستی از وضعیت واقعی اقتصادی شرکت از طریق اطلاعات حسابداری برسند (دو و همکاران، ۲۰۲۰ و نیکولاو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). این مفهوم کیفیت اطلاعات حسابداری برای اطلاعات ریسک به عنوان بخشی از اطلاعات حسابداری نرم و بر مبنای مفهوم نوین در اطلاعات حسابداری قابل بحث است.

اطلاعات حسابداری ذاتاً «نویزی» است به این معنا که میزان توانایی نمایش واقعیت اقتصادی توسط اطلاعات حسابداری، بر مبنای عواملی مانند هزینه و منفعت محدود می‌شود (لائو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). در این راستا نظریه‌های حسابداری قرار گرفتن در معرض ریسک را به صورت یک متغیر تصادفی با توزیع ناشناخته و افشای ریسک را به عنوان یک سیگنال نویزدار قرار گرفتن در معرض این ریسک‌های تصادفی مدل می‌کنند (لین<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). در تفسیر ریسک‌های در معرض یک شرکت، لین (۲۰۱۹) استدلال می‌نماید که اندازه‌گیری و تعیین کمیت ریسک‌های در معرض یک شرکت، با یک یا چند معیار بسیار دشوار است چرا که ساختار واقعی ریسک‌های در معرض نامشخص بوده و در سناریوهای مختلف متفاوت است. بر این اساس فرض می‌شود افشای ریسک یک سیگنال نویزدار در مورد واقعیت وضعیت ریسک شرکت است. به این معنا که سطح و نوع اطلاعات ریسک افشا شده در گزارش‌های مالی تحت تأثیر فرایندهای گزارشگری (لینسلی و شرایوز، ۲۰۰۶؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۸ و الوردی و همکاران، ۲۰۱۹) و انگیزه‌های مدیران (امبیتی و همکاران، ۲۰۲۰ و لوپزلیرا، ۲۰۲۱) قرار گرفته و ممکن است استفاده‌کنندگان را در استنباط وضعیت ریسک شرکت گمراه سازند (لی<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۹ و کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴). در نتیجه چنانچه بتوان فرآیند افشای اطلاعات ریسک در دوره‌های زمانی متوالی را از فرآیندها و عوامل مؤثر بر گزارشگری مجزا نمود، می‌توان کیفیت افشای ریسک را بر اساس ارتباط و همراستایی افشای ریسک با وضعیت ریسک شرکت در هر دوره ارزیابی نمود. چراکه استدلال می‌شود، اطلاعات ریسک افشا شده زمانی می‌تواند در ارزیابی نمایه ریسک شرکت و برآورد و درک اثرات ریسک‌های بالقوه مفید واقع شود، که از کیفیت بالا برخوردار باشد (کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴ و شیوانی و همکاران، ۲۰۲۰).

## ۲-۲- ادبیات پژوهشی مدل‌های ارزیابی کیفیت افشای ریسک

به طور کلی در ادبیات پژوهشی دو رویکرد شامل مدل‌های مبتنی بر کمیت افشای تفسیری و مدل‌های مبتنی بر شاخص افشا برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک وجود دارد. نتیجه پژوهش امبیتی و همکاران (۲۰۲۲) بر روی ۵۹ پژوهش در حوزه

<sup>1</sup> International Accounting Standards Board

<sup>2</sup> Giner

<sup>3</sup> Nikolaev

<sup>4</sup> Lau

<sup>5</sup> Lin

<sup>6</sup> Li

کیفیت افشای ریسک نشان می‌دهد که ۲۵ پژوهش از مدل‌های مبتنی بر کمیته افشا و ۳۴ پژوهش از شاخص افشا استفاده شده است.

رویکرد اول محدود به شمارش اطلاعات تفسیری ریسک بوده و تلویحاً به عنوان مصداق کیفیت افشا در نظر گرفته شده است (مانند جیا و همکاران ۲۰۱۶ و نتیم و همکاران، ۲۰۱۳). این روش شامل شمارش جملات مرتبط با ریسک (لینسلی و شریوز، ۲۰۰۶)، کلمات (آبراهام و کاکس، ۲۰۰۷ و میهکینز، ۲۰۱۲) یا متون (نتیم و همکاران، ۲۰۱۳) و سپس تبدیل عدد به لگاریتم طبیعی است. در این پژوهش‌ها معیار کمیته افشای ریسک شاخصی است که به میزان اطلاعات افشا شده توسط شرکت‌ها اشاره دارد و مبتنی بر تعداد جملات و یا تعداد کلمات و یا واحد صفحات است (الشندی و همکاران، ۲۰۱۸). در این رویکرد کمیته به معنای کافی بودن اطلاعات ریسک افشاء شده و بیانگر تلاش شرکت برای تأمین یک افشای ریسک جامع است (جیا و همکاران، ۲۰۱۶). با این وجود در مورد این رویکرد ارزیابی، برتا و بزولان (۲۰۰۴) استدلال می‌کنند کمیته افشای ریسک شرکتی نمی‌تواند به عنوان معیار کیفیت افشای ریسک استفاده شود. کیفیت اطلاعات صرفاً میزان افشا نیست بلکه به محتوای اطلاعاتی افشای اطلاعات نیز مربوط می‌شود. همچنین آنها نشان دادند که معیار کمیته افشای ریسک تنها تحت تأثیر اندازه شرکت‌ها است. همچنین با وجود پیشنهاد در مورد افزایش مقادیر افشای ریسک در گزارش‌ها شده است، مقدار افشای ریسک لزوماً منجر به بهبود مربوط بودن اطلاعات و کیفیت افشای ریسک نمی‌شود مگر اینکه توسط مدیریت با ابهام کمتری توضیح داده شود (الشندی و همکاران، ۲۰۱۸). به اعتقاد برخی پژوهشگران، پژوهش‌های موجود قادر به ارزیابی کامل کیفیت افشا نیستند (برتا و بزولان، ۲۰۰۸؛ جیزی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷ و کالو<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). حلفایا و ویتینگتن<sup>۳</sup> (۲۰۱۹) در مقایسه معیارهای موجود دریافت که کمیته برای ارزیابی کیفیت کافی نیست، زیرا سایر ابعاد نیز باید در نظر گرفته شوند، و اینکه یک معیار کیفیت نسبت به دیگری می‌تواند به طور قابل توجهی بر یافته‌ها تأثیر بگذارد. یافته‌های آنها نشان می‌دهد انتخاب معیار کیفیت افشای ریسک از اهمیت کلیدی برخوردار است.

در رویکرد دوم یعنی شاخص افشا، بر مبنای دیدگاه پژوهشگر نسبت به تعریف ریسک، متناسب با الزامات و ویژگی‌های محیط گزارشگری پژوهش، ترکیبی از معیارها بر مبنای چک‌لیست‌های از پیش تعیین شده تعریف و در نهایت گزارش‌های سالانه با معیارهای از پیش تعیین شده مقایسه می‌شوند (شیوانی و همکاران، ۲۰۲۰). در نهایت، پژوهشگران نمرات داده شده به هر مشاهده را جمع کرده برای تعیین شاخص کیفیت افشای ریسک بر حداکثر امتیاز تقسیم می‌کنند. برتا و بزولان (۲۰۰۴) چهار معیار را برای تحلیل افشای ریسک شرکت‌ها بیان کردند، مقدار (کمیته)، تراکم (چگالی)، عمق و چشم انداز. آن‌ها نتیجه‌گیری نمودند این معیار ترکیبی می‌تواند به عنوان معیار رتبه‌بندی کیفیت افشای ریسک استفاده شود. با این حال، شولین<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۴) و بوتوسان<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) بیان می‌کنند به کارگیری روش پیشنهادی دشوار است، زیرا به یک دوره فشرده جمع‌آوری داده‌های دستی نیاز دارد و مستلزم ذهنیت قابل توجهی در کاربرد آن است. باتوسن (۲۰۰۴) در بحث خود از تعریف کیفیت اطلاعات، از چارچوب نظری هیئت استانداردهای حسابداری آمریکا و هیئت استانداردهای حسابداری بین‌المللی استفاده کرده و چهار شاخص مربوط بودن، قابل اتکا بودن، قابل فهم بودن، قابل

<sup>1</sup> Jizi

<sup>2</sup> Kalu

<sup>3</sup> Helfaya & Whittington

<sup>4</sup> Shevlin

<sup>5</sup> Botosan

مقایسه بودن و کامل بودن را به عنوان معیار کیفیت اطلاعات معرفی و استدلال می کند این چارچوب اجماع نظر نهادهای حرفه‌ای حسابداری را در مورد افشای خوب منعکس می کند و نیز نشان دهنده همبستگی مثبت بین کمیت و کیفیت اطلاعات است. رجب و هندلیشچلر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) استدلال می کند که به کارگیری الزامات چارچوب نظری هیئت استانداردهای حسابداری مالی در تحلیل اطلاعات تفسیری، بدون ارزیابی ذهنی محقق دشوار است و در پژوهش خود به بررسی شاخصه‌های مقدار و پوشش ریسک به عنوان کیفیت افشای ریسک و تأثیر ویژگی‌های شرکت بر کیفیت افشای ریسک پرداخته است.

**آبراهام و شرایوز (۲۰۱۴)** کیفیت اطلاعات افشای ریسک را تابعی از سه موضوع اندازه‌گیری می کنند: (۱) اینکه افشای عوامل ریسک باید مختص شرکت باشد، (۲) اینکه مدیران افشای ریسک خود را به طور منظم ارزیابی کرده و رویدادهای مهم قبلی را برای جلوگیری از گزارش تکراری شناسایی کنند؛ و (۳) تجارب واقعی ریسک در جملات افشای عوامل ریسک مورد بحث قرار گیرد. **الشندی و همکاران (۲۰۱۸)** از معیارهای کمیت، پوشش، عمق برای محاسبه امتیاز کیفیت افشای ریسک استفاده کرده‌اند. **آرین و همکاران (۲۰۲۳)**، کیفیت افشای ریسک را با استفاده از یک معیار با امتیاز ۰ تا ۴ اندازه‌گیری نمودند. به این ترتیب که برای عدم وجود گزارش ریسک امتیاز ۰، وجود گزارش ریسک امتیاز ۱، وجود گزارش ریسک و وجود کمیته ریسک وابسته به هیئت مدیره امتیاز ۲، وجود گزارش ریسک و تأیید شده توسط شرکت غیر حسابرس امتیاز ۳ و در نهایت وجود گزارش ریسک و تأیید شده توسط یک شرکت حسابرسی امتیاز ۴ در نظر گرفتند. **شیوانی و همکاران (۲۰۲۰)**، در طراحی شاخص افشای ریسک، بر افشای تفسیری ریسک تمرکز کرده و استدلال نمودند که اطلاعاتی ریسک، اطلاعاتی هستند که صراحتاً و نه ضمنی بیان شوند. لذا در تبیین چک لیست افشا، از ۶۹ مورد استفاده نموده و بر اساس مقدار افشا، جهت گیری زمانی و لحن افشا به اطلاعات افشا شده امتیاز داده‌اند. **ختن لو و همکاران (۱۴۰۱)** نشان دادند که شاخص‌های پوشش، چشم‌انداز و اندازه اثر اقتصادی افشای ریسک برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک دارای بیشترین اهمیت هستند. **نمازی و ابراهیمی میمند (۱۴۰۰)** در پژوهش خود، ویژگی‌های مربوط بودن، قابل اتکا بودن، به موقع بودن، قابل مقایسه بودن و محافظه کارانه بودن را به عنوان ویژگی‌های کیفی اطلاعات ریسک در نظر گرفته و نشان دادند که تمام ویژگی‌های کیفی ارائه شده حائز اهمیت هستند.

در رویکرد شاخص افشا مبتنی بر چک لیست، **جیا و همکاران (۲۰۱۶)** سرفصل‌های اصلی ریسک را سیزده گانه، **لینسلی و شرایوز (۲۰۰۶)** آن را شش گانه در نظر می‌گیرد. تعداد موارد موجود در چک لیست‌های مورد استفاده برای وزن‌دهی کیفیت افشای ریسک در پژوهش‌ها متفاوت است (امیتی و همکاران، ۲۰۲۲)، برای مثال **نتیم و همکاران (۲۰۱۳)** ۵۰ مورد، **شیوانی و همکاران (۲۰۲۰)** ۶۹ مورد و **الامر<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹)** از ۹۶ مورد در چک لیست استفاده کرده‌اند. این تفاوت در تعداد موارد تا حدی به محیط جغرافیایی که پژوهش در آن انجام شده است (**الجیفری<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۴**) و نیز دامنه اجباری و یا داوطلبانه بودن افشای ریسک شرکتی (امیتی و همکاران، ۲۰۲۲) نسبت داده می‌شود. لذا استدلال می‌گردد رویکرد شاخص افشا برای محیط‌های گزارشگری مناسب است که محقق می‌داند چه چیزی ممکن است در گزارشات ریسک پیدا شود (**عبد و همکاران، ۲۰۱۶** و **امیتی و همکاران، ۲۰۲۲**).

<sup>1</sup> Rajab & Handley-Schachler

<sup>2</sup> Elamer

<sup>3</sup> Aljifri

به عنوان نتیجه، مدل‌های سنتی ارزیابی کیفیت افشای ریسک علاوه بر آنکه با انتقاداتی همچون ناکافی بودن (برتا و بازولان، ۲۰۰۴)، زمانبر بودن و یا اعمال درجات بالاتری از ذهنیت در به کارگیری این معیارها (باتوسن، ۲۰۰۴) روبرو هستند، هیچ مبنای یکسانی برای بحث در مورد کیفیت افشای ریسک و عوامل مؤثر بر آن وجود نداشته (امیتی و همکاران، ۲۰۲۲) و بین تئوری‌ها و نتایج پژوهش‌های تجربی در مورد کیفیت افشای ریسک واگرایی وجود دارد.

#### ۳-۲- تحلیل کیفیت افشای ریسک بر مبنای شاخص‌های ریسک

به منظور تبیین مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک، از شاخص‌های ریسک مبتنی بر اطلاعات کمی و قابل مشاهده در گزارش‌های مالی تمرکز می‌شود که بر تغییرات وضعیت ریسک و همچنین سطح افشای ریسک اثرگذار هستند. بر اساس بررسی ادبیات پژوهشی (کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ دابلر و همکاران، ۲۰۱۱؛ کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹؛ مانجد و ابراهیم<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰؛ الشیرا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰؛ نمازی و ابراهیمی‌میمند، ۱۳۹۵ و محمدی نسب و بولو، ۱۴۰۱)، دو دسته شاخص‌های ریسک شرکت شناسایی شده است: (۱) شاخص‌های ریسک که مبتنی بر واکنش بازار نسبت به عدم قطعیت و ریسک‌های شرکت اندازه‌گیری می‌شوند (۲) شاخص‌های ریسک مالی و غیرمالی که مستقیماً بر مبنای اطلاعات حسابداری محاسبه می‌شوند.

#### ۴-۲- متغیرهای شاخص ریسک مبتنی بر واکنش بازار

ضریب بتا، شاخص ریسک سیستماتیک یک اوراق بهادار مالی است (راتکاسکا و پایک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). در واقع، شاخص ریسک بتا نشان‌دهنده حساسیت یک سهم به ریسک بازار است، یک شرکت با بتای بالاتر، حساسیت بیشتری به تغییرات بازار دارد و در نتیجه ریسک سیستماتیک بیشتری دارد. در ادبیات پژوهشی افشای ریسک مانند الشندی و همکاران (۲۰۱۳)، کمپیل و همکاران (۲۰۱۴)، دابلر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، کولمونت<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، مانجد و ابراهیم (۲۰۲۰)، الشندی و همکاران (۲۰۱۸)، رابطه شاخص بتا به عنوان شاخص ریسک سیستماتیک شرکت‌ها با افشای ریسک مورد بررسی قرار گرفته است. الشندی و همکاران (۲۰۱۳)، الشندی و همکاران (۲۰۱۸)، کولمونت و همکاران (۲۰۲۰) و محمدی نسب و بولو (۱۴۰۱) رابطه مثبت و معنادار بین شاخص بتا و سطح افشای ریسک، کمپیل و همکاران (۲۰۱۴) رابطه مثبت و معنادار بین شاخص بتا و افشای ریسک سیستماتیک یافتند. مطابق با نمازی و ابراهیمی‌میمند (۱۳۹۵)، الشندی و همکاران (۲۰۱۳)، کمپیل و همکاران (۲۰۱۴)، کوتاری<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۹) نوسان بازدهی سهام به عنوان شاخص ریسک کل شرکت و یک عامل مؤثر بر افشای ریسک در نظر گرفته می‌شود. نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق مالکانه به عنوان شاخص فرصت‌های رشد در عوامل تعیین‌کننده سیستم گزارشگری مالی (خان و واتز<sup>۷</sup>، ۲۰۰۹)، به عنوان شاخص ریسک اثرگذار بر افشای ریسک در پژوهش‌های کمپیل و همکاران (۲۰۱۴)، الشندی و همکاران (۲۰۱۸)، نمازی و ابراهیمی‌میمند (۱۳۹۵) در نظر گرفته شده است.

#### ۵-۲- متغیرهای شاخص ریسک مبتنی بر اطلاعات حسابداری

سیستم حسابداری اطلاعات با نسبت‌های مختلفی را تولید می‌نماید که توسط افراد زیادی به عنوان معیارهای ریسک مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بیور<sup>۸</sup> و همکاران (۱۹۷۰) در بررسی رابطه معیارهای ریسک حسابداری و ریسک بازار،

<sup>1</sup> Monjed & Ibrahim

<sup>2</sup> Alshirah

<sup>3</sup> Rutkowska-Ziarko & Pyke

<sup>4</sup> Doblér

<sup>5</sup> Coulmont

<sup>6</sup> Kothari

<sup>7</sup> Khan & Watts

<sup>8</sup> Beaver

پیوستگی معیارهای ریسک حسابداری با معیارهای ریسک بازار را نشان دادند، به این معنا که انتخاب یک شرکت بر مبنای معیار ریسک بازار تقریباً مشابه با انتخاب یک شرکت بر مبنای معیارهای ریسک حسابداری است. اهرم مالی به عنوان شاخص ریسک اعتباری، نشان می‌دهد که دارایی‌های شرکت تا چه اندازه مطالبات اعتباردهندگان را پوشش می‌دهد. شرکت‌هایی که نسبت اهرمی بالاتری دارند، بدهی بالاتری نسبت به خالص ارزش داشته و نسبت به شرایط اقتصادی به نسبت شرکت‌های با نسبت اهرم پایین‌تر، مانند رکود حساس‌تر هستند (لوسیس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). در نتیجه شاخص اهرم مالی ممکن است شرکت‌ها را در معرض ریسک نرخ بهره قرار دهد (بارتام و همکاران، ۲۰۱۱). در پژوهش کوتاری و همکاران (۲۰۰۹)، الشندی و همکاران (۲۰۱۳)، الشیرا و همکاران، ۲۰۲۰، نمازی و ابراهیمی‌میمند (۱۳۹۵) و مانجد و ابراهیم (۲۰۲۰) به عنوان شاخص ریسک مالی در نظر گرفته شده و ارتباط آن با افشای ریسک بررسی شده است. همچنین شاخص اهرم مالی، ویژگی‌های اساسی محیط گزارشگری در مورد ملاحظات قرارداد بدهی را پوشش می‌دهد (خان و واتز، ۲۰۰۹). نسبت پوشش دارایی‌ها توانایی شرکت را در پوشش تعهدات مالی در دوره کوتاه مدت نشان می‌دهد. در نتیجه این شاخص نیز ممکن است شرکت‌ها را در معرض ریسک نرخ بهره قرار دهد (بارتام<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۱).

در بررسی رابطه بین نسبت پوشش دارایی‌ها و افشای ریسک مانجد و ابراهیم (۲۰۲۰) و محمدی نسب و بولو (۱۴۰۱) رابطه مثبت و معنادار و لینسلی و شرایوز (۲۰۰۶) رابطه معناداری نیافتند. نسبت نقدینگی شاخصی برای سنجش کیفیت و کفایت دارایی‌های نقدی برای انجام تعهدات جاری در زمان سررسید است. در نتیجه به عنوان شاخص ریسک نقدینگی در پژوهش‌های شن و چیه<sup>۳</sup> (۲۰۰۵)، مارشال و ویتمن<sup>۴</sup> (۲۰۰۷)، الشندی و همکاران (۲۰۱۳) و مانجد و ابراهیم (۲۰۲۰) در نظر گرفته شده و رابطه آن با افشای ریسک بررسی شده است. انحراف معیار جریان نقد عملیاتی تغییرپذیری عملیات اقتصادی شرکت را نشان می‌دهد. مطابق با پژوهش ماکاریان و گیل دی آلبرنوز<sup>۵</sup> (۲۰۱۰)، مانجد و ابراهیم (۲۰۲۰) و محمدی نسب و بولو (۱۴۰۱) به عنوان شاخص ریسک عملیاتی ناشی از تغییرات در عملیات شرکت در نظر گرفته شده است. درجه اهرم عملیاتی میزان انعطاف‌پذیری مربوط به ترکیب دارایی‌های ثابت و متغیر مورد استفاده در فرایند تولید یک شرکت را نشان می‌دهد. در نتیجه مطابق با دابلر (۲۰۱۱) و چیو و سو<sup>۶</sup> (۲۰۰۷)، به عنوان شاخص ریسک‌های غیر مالی شرکت می‌تواند بر سطح افشای ریسک اثرگذار باشد. نسبت درآمد صادراتی به کل درآمد به عنوان شاخص ریسک در کسب و کارهای بین‌المللی در نظر گرفته می‌شود (بارتام و همکاران، ۲۰۱۱). تغییرات نرخ ارز، اعمال تحریم‌های اقتصادی و تأثیر آن بر واردات و صادرات می‌تواند، بر شرکت‌هایی که سهم عمده درآمد آنها را درآمدهای صادراتی تشکیل می‌دهد اثرگذار باشد. در نتیجه هرچه سهم درآمدهای صادراتی شرکت بالاتر باشد، به عنوان ریسک در کسب و کارهای بین‌المللی استنباط می‌گردد و در نتیجه می‌تواند بر سطح افشای ریسک نیز اثرگذار باشد (دابلر و همکاران، ۲۰۱۱).

از دیدگاه فرضیه هزینه‌های سیاسی، اندازه شرکت به عنوان شاخص ریسک نظارتی در نظر گرفته می‌شود، شرکت‌های بزرگتر با ریسک دعوی حقوقی بالاتری روبرو هستند و در نتیجه تمایل به افشای ریسک بالاتری خواهند داشت (کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴). از سوی دیگر، هرچه اندازه شرکت بزرگتر باشد، شرکت‌های وضعیت پایدارتری خواهند داشت و در نتیجه در معرض ریسک کمتری قرار خواهند گرفت (فاما و فرنچ<sup>۷</sup>، ۱۹۹۳). در اکثر پژوهش‌های مرتبط با افشای ریسک،

<sup>1</sup> Lucic

<sup>2</sup> Bartram

<sup>3</sup> Shen & Chih

<sup>4</sup> Marshall & Weetman

<sup>5</sup> Markarian & Gill-de-Albornoz

<sup>6</sup> Chiou & Su

<sup>7</sup> Fama & French

از متغیر اندازه شرکت به عنوان متغیر اصلی و یا کنترلی مؤثر بر افشای ریسک استفاده شده است (کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹؛ مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰؛ کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۸؛ دابلر و همکاران، ۲۰۱۱ و نمازی و ابراهیمی، ۱۳۹۵). شاخص اندازه شرکت، همچنین ویژگی نظارت خارجی از ویژگی‌های اساسی محیط گزارشگری را پوشش می‌دهد (خان و واتس، ۲۰۰۹).

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر همانند رویه رایج در مطالعات حسابداری، در حوزه پارادایم اثبات‌گرایی قرار می‌گیرد. به این معنا که در آن به بررسی پدیده‌های واقعی و عینی با استفاده از روش‌شناسی قانون بنیاد پرداخته می‌شود. این پژوهش از نظر هدف از نوع کاربردی، از بعد فرآیند از نوع کمی، از نظر منطق اجرا از نوع قیاسی-استقرایی، از نظر زمانی از نوع پس‌رویدادی و گذشته‌نگر و از نوع روش تحلیلی-شبه‌سازی، از نظر ماهیت داده از نوع کمی است.

### ۳-۱- نمونه آماری پژوهش

هدف اصلی پژوهش، بازطراحی مدل کیفیت افشای ریسک بر مبنای برآورد احتمال همراستایی اطلاعات ریسک افشا شده با وضعیت ریسک شرکت در هر دوره است. قلمرو زمانی پژوهش در چارچوب داده‌های سالانه شرکت‌ها برای دوره ۱۰ ساله از ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۱ است. از داده‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ به منظور پرورش مدل و تخمین پارامترها و از داده‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ به عنوان دوره پیش‌بینی الگوهای افشای ریسک و اعتبارسنجی مدل استفاده شده است. نمونه پژوهش با در نظر گرفتن معیارهای زیر انتخاب شده است. به منظور محاسبه متغیرهای پژوهش، تا پایان سال ۱۳۸۸ در بورس پذیرفته شده باشند. در طول دوره زمانی، از بورس اوراق بهادار حذف نشده باشند. ارزش دفتری حقوق مالکانه آنها در هیچ یک از دوره‌ها منفی نباشد. جزء شرکت‌های صنعت بانک، مؤسسات مالی و صنعت بیمه نباشند. تغییر فعالیت و یا تغییر سال مالی نداده باشد. دوره مالی آنها منتهی به پایان اسفندماه باشد. نماد معاملاتی شرکت بیش از ۳ ماه وقفه معاملاتی نداشته باشد. به دلیل استفاده از الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو، امکان تخمین مدل در صورت نقص داده‌های شرکت‌های نمونه وجود دارد. با این وجود برای افزایش دقت مدل، داده‌های سالانه برای هر شرکت حداقل برای شش سال در دسترس باشد. مطابق با جدول ۱ تعداد شرکت‌های نمونه برابر با ۱۵۰ شرکت تعیین گردید. همچنین، نمونه نهایی پژوهش مشتمل بر ۱۴۹۵ سال-شرکت است که نشان می‌دهد ۵ دوره سالانه برای برخی شرکت‌ها فاقد اطلاعات معتبر و در دسترس بوده‌اند. از نمونه پژوهش، ۱۰۴۵ سال-شرکت برای تخمین مدل و مشاهدات ۴۵۰ سال-شرکت برای بررسی دقت پیش‌بینی مدل در نظر گرفته شده است.

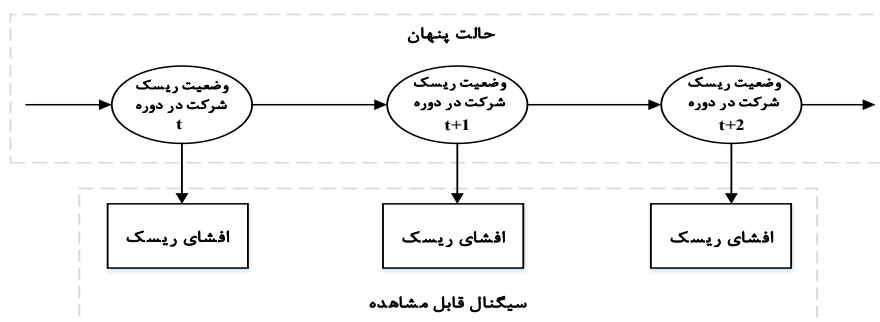
### ۳-۲- توسعه مدل مفهومی پژوهش

هدف اصلی پژوهش ارائه مدل ارزیابی کیفیت افشای ریسک بر مبنای ارتباط و همراستایی بین افشای ریسک و وضعیت ریسک شرکت‌ها است. به منظور توسعه مدل، الگویی از توالی احتمالی از انتقال حالت وضعیت ریسک شرکت در طی دوره‌های زمانی متوالی پیاده‌سازی می‌شود.

جدول ۱. فرآیند تعیین شرکت‌های نمونه پژوهش

تعداد	آیتم
۳۹۴	تعداد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تا پایان سال ۱۳۸۸
(۸۰)	بانک‌ها، مؤسسات مالی و بیمه
(۶۸)	شرکت‌هایی که پایان سال مالی آنها اسفندماه نیست.
(۷)	شرکت‌هایی که تغییر فعالیت یا تغییر سال مالی داشتند.
(۴۵)	شرکت‌هایی که طی دوره زمانی پژوهش از بورس حذف شده‌اند
(۲۴)	شرکت‌های با ارزش دفتری حقوق مالکانه منفی
(۱۳)	شرکت‌های با وقفه معاملاتی بیش از ۳ ماه
(۶)	شرکت‌های فاقد داده‌های معتبر در دو دوره زمانی و یا بیشتر
۱۵۰	تعداد شرکت‌های نمونه

در این الگو فرض شده است که شرکت‌ها در هر دوره زمانی در وضعیت‌های ریسک متفاوتی قرار دارند، اما این وضعیت واقعی شرکت، پنهان بوده و مستقیماً توسط عموم قابل مشاهده نیست (گائو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳ و دو و همکاران، ۲۰۲۰). این وضعیت‌های ریسک غیرقابل مشاهده فقط از طریق تولید سیگنال‌های خروجی (مشاهدات) قابل شناسایی هستند. در این مدل سیگنال‌های خروجی، سطوح مختلف افشای ریسک هستند که وابسته به وضعیت، ممکن است در هر دوره بالا و یا پایین باشد. این افشای ریسک توسط استفاده‌کنندگان در حالتی مشاهده می‌شود که نسبت به وضعیت ریسک آگاهی ندارند (نمودار).



نمودار ۱. مدل زنجیره مارکوف پنهان افشای ریسک

در نتیجه مدل‌سازی تغییرات وضعیت ریسک شرکت با استفاده از مدل زنجیره مارکوف پنهان دو حالت توسعه می‌یابد. مدل زنجیره مارکوف پنهان یک روش آماری قدرتمند در پردازش فرآیندهای تصادفی است که با استفاده از آن امکان شناسایی الگوها و روابط بین افشای ریسک و وضعیت ریسک شرکت‌ها وجود دارد. این مدل با ارائه بینش در مورد سیستم‌های پنهان و پویا، امکان پیش‌بینی و تصمیم‌گیری بر اساس مشاهدات ناقص یا نویزی را فراهم می‌سازد و به طور گسترده در تحلیل و پیش‌بینی پدیده‌ها در حوزه مالی و حسابداری کاربرد داشته است (ژانگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹؛ دو و همکاران، ۲۰۲۰ و کوکی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۲).

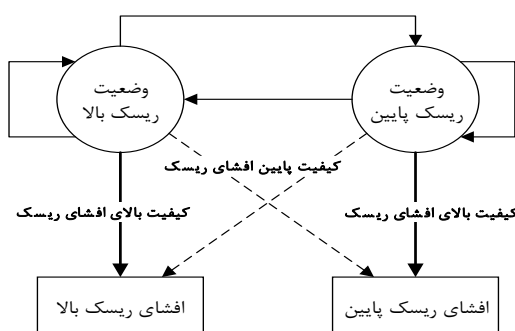
بر اساس مدل مارکوف پنهان، الگویی از توالی احتمالی وضعیت ریسک بر مبنای داده‌های قابل مشاهده شامل سطح افشای ریسک و شاخص‌های ریسک شرکت در طی یک تاریخچه زمانی برای هر شرکت برآورد شده است. بر مبنای مرور

<sup>1</sup> Gao

<sup>2</sup> Zhang

<sup>3</sup> Koki

ادبیات پژوهشی افشای ریسک، متغیرهای شاخص ریسک ناظر بر ابعاد مختلف ریسک شرکت و نیز تعیین کننده ویژگی‌های سیستم گزارشگری و افشای ریسک شناسایی شده‌اند. احتمال تغییرات سطح افشای ریسک در هر دوره وابسته به وضعیت ریسک پیش‌بینی می‌گردد. مدل کیفیت افشای ریسک در این پژوهش بر اساس مقدار احتمال همراستایی سطح افشای ریسک با وضعیت ریسک شرکت تبیین می‌گردد، به عبارت دیگر اگر شرکت‌ها با افزایش (کاهش) وضعیت ریسک اقدام به افزایش (کاهش) سطح افشای ریسک نمایند، همراستایی وضعیت ریسک شرکت با افشای ریسک و به عبارت دیگر کیفیت افشای ریسک بالاتر خواهد بود. با تخمین این احتمال همراستایی تغییرات سطح افشای ریسک با تغییرات وضعیت ریسک، می‌توان کیفیت افشای ریسک را به صورت کمی برآورد و پیش‌بینی نمود. این معیار، نشان‌دهنده این است که چگونه تغییرات سیگنال‌های افشای ریسک یک شرکت، توضیح دهنده و همراستا با تغییرات وضعیت ریسک غیرقابل مشاهده آن شرکت هستند (نمودار ۲).



نمودار ۲. ساختار مفهومی کیفیت افشای ریسک بر مبنای همراستایی افشای ریسک با وضعیت ریسک شرکت

### ۳-۳- مدل زنجیره مارکوف پنهان کیفیت افشای ریسک

مدل زنجیره مارکوف پنهان، مشتمل بر پنج مؤلفه است. این مؤلفه‌ها که هایپرپارامتر نامیده می‌شوند، ویژگی‌های و نحوه آموزش مدل از داده‌ها را مشخص می‌کنند. این هایپر پارامترها عبارتند از: مجموعه‌ای متناهی از حالت‌های پنهان مدل، مجموعه‌ای متناهی از مشاهدات، توزیع وضعیت اولیه، توزیع احتمالی انتقال حالت، توزیع احتمالی مشاهدات. احتمال انتقال حالت‌های ممکن تشکیل ماتریس احتمال انتقال حالت‌ها را می‌دهد که در واژه‌شناسی زنجیره مارکوف پنهان به عنوان ماتریس انتقال شناخته می‌شود. احتمال مشاهده سیگنال‌ها در هر حالت، حالت‌های ممکن تشکیل ماتریس احتمال شرطی مشاهدات وابسته به حالت را می‌دهد که در واژه‌شناسی زنجیره مارکوف پنهان به عنوان ماتریس انتشار شناخته می‌شود.

به منظور تحلیل الگوهای افشای ریسک از مدل زنجیره مارکوف پنهان دو و همکاران (۲۰۲۰) الهام گرفته شده است. در این مدل فرض می‌شود که تعداد زیادی شرکت خاص وجود دارد که با نماد  $i$  نشان داده می‌شود. حالت پنهان وضعیت ریسک شرکت  $i$  در زمان  $t$  با  $RS_{it}$  نشان داده می‌شود. این وضعیت ریسک شرکت مستقیماً توسط عموم قابل مشاهده نیست. این وضعیت‌های پنهان فقط از طریق تولید سیگنال‌های خروجی افشای ریسک ( $RD_{it}$ ) (مشاهدات) قابل شناسایی هستند. برای حالت پنهان مدل، دو حالت وضعیت ریسک پایین (LRS) و وضعیت ریسک بالا (HRS) فرض می‌شود. در نتیجه ماتریس انتقال حالت وضعیت ریسک ( $RiskState_{it}$ ) یک ماتریس  $2 \times 2$  خواهد بود (رابطه ۱).

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{RiskState}_{it} = \begin{bmatrix} \text{Pr}_{\text{LRS|LRS}_{it}} & \text{Pr}_{\text{LRS|HRS}_{it}} \\ \text{Pr}_{\text{HRS|LRS}_{it}} & \text{Pr}_{\text{HRS|HRS}_{it}} \end{bmatrix} \\ \text{Pr}_{\text{LRS|LRS}_{it}} = \text{Pr}(\text{RS}_{it} = \text{LRS} | \text{RS}_{it-1} = \text{LRS}) = 1 - N(C_{iL}^* + \sum V_{x,it} \times C_{x,L}) \\ \text{Pr}_{\text{LRS|HRS}_{it}} = \text{Pr}(\text{RS}_{it} = \text{HRS} | \text{RS}_{it-1} = \text{LRS}) = N(C_{iL}^* + \sum V_{x,it} \times C_{x,L}) \\ \text{Pr}_{\text{HRS|LRS}_{it}} = \text{Pr}(\text{RS}_{it} = \text{LRS} | \text{RS}_{it-1} = \text{HRS}) = 1 - N(C_{iH}^* + \sum V_{x,it} \times C_{x,H}) \\ \text{Pr}_{\text{HRS|HRS}_{it}} = \text{Pr}(\text{RS}_{it} = \text{HRS} | \text{RS}_{it-1} = \text{HRS}) = N(C_{iH}^* + \sum V_{x,it} \times C_{x,H}) \end{array} \right. \quad (1)$$

که در آن، RiskState<sub>it</sub> ماتریس احتمال انتقال وضعیت شرکت i در زمان t است. RS<sub>it</sub> وضعیت پنهان ریسک شرکت i در زمان t است که با استفاده از متغیرهای مستقل اطلاعات ریسک افشا شده و متغیرهای مستقل شاخص ریسک شرکت برآورد می‌شود. هر یک از درایه‌های ماتریس احتمال انتقال وضعیت شرکت، یک احتمال تغییر وضعیت است که با استفاده از تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد N محاسبه می‌گردد. C<sub>iL</sub><sup>\*</sup>، C<sub>iH</sub><sup>\*</sup>، پارامترهای عرض از مبدأ هستند که به ترتیب تمایل شرکت را به تغییر به وضعیت ریسک پایین و بالا، و نیز که تمایل خاص شرکت در افشای ریسک در زمانی که به ترتیب در وضعیت ریسک پایین و بالا قرار دارد، نشان می‌دهد. V<sub>it</sub> بردار مجموعه متغیرهای مستقل مؤثر بر افشای ریسک متغیر در زمان شرکت i در زمان t است. این متغیرهای مستقل، شامل شاخص‌های ریسک مؤثر بر افشای ریسک هستند که بر مبنای ادبیات پژوهشی تعریف و محاسبه می‌گردد. C<sub>L</sub> و C<sub>H</sub> پارامتر ضرایب متغیر شاخص ریسک است که مقدار و علامت این ضرایب بیانگر میزان و جهت تأثیر این متغیرها بر انتقال حالت از یک وضعیت ریسک شرکت به ترتیب به یکی از دو حالت وضعیت ریسک پایین (LRS) و ریسک بالا (HRS) خواهند بود.

همچنین احتمال افشای سطح مشخص از اطلاعات ریسک در یک دوره، وابسته به حالت غیرقابل مشاهده وضعیت ریسک همان دوره بستگی دارد که در دو حالت بررسی می‌شود: افشای ریسک بالا (HRD) و افشای ریسک پایین (LRD). لذا ماتریس انتشار به صورت رابطه ۲ خواهد بود.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{condRD}_{it} = \begin{bmatrix} \text{Pr}_{\text{LRS|LRD}_{it}} & \text{Pr}_{\text{LRS|HRD}_{it}} \\ \text{Pr}_{\text{HRS|LRD}_{it}} & \text{Pr}_{\text{HRS|HRD}_{it}} \end{bmatrix} \\ \text{Pr}_{\text{LRS|LRD}_{it}} = \text{Pr}(\text{RD}_{it} = \text{LRD} | \text{RS}_{it} = \text{LRS}) = 1 - N(F_{iL}^* + \sum V_{x,it} \times F_{x,L}) \\ \text{Pr}_{\text{LRS|HRD}_{it}} = \text{Pr}(\text{RD}_{it} = \text{HRD} | \text{RS}_{it} = \text{LRS}) = N(F_{iL}^* + \sum V_{x,it} \times F_{x,L}) \\ \text{Pr}_{\text{HRS|LRD}_{it}} = \text{Pr}(\text{RD}_{it} = \text{LRD} | \text{RS}_{it} = \text{HRS}) = 1 - N(F_{iH}^* + \sum V_{x,it} \times F_{x,H}) \\ \text{Pr}_{\text{HRS|HRD}_{it}} = \text{Pr}(\text{RD}_{it} = \text{HRD} | \text{RS}_{it} = \text{HRS}) = N(F_{iH}^* + \sum V_{x,it} \times F_{x,H}) \end{array} \right. \quad (2)$$

ماتریس condRD<sub>it</sub> ماتریس انتشار احتمال شرطی افشای ریسک شرکت i در زمان t در حالت‌های مختلف است. هر یک از درایه‌های ماتریس condRD<sub>it</sub> احتمال حالت افشای ریسک شرکت i در دوره t به شرط وضعیت ریسک شرکت i در دوره t را نشان می‌دهد. که در آن RD<sub>it</sub> حالت‌های قابل مشاهده افشای ریسک شرکت i در زمان t است. F<sub>iL</sub><sup>\*</sup>، F<sub>iH</sub><sup>\*</sup>، پارامترهای عرض از مبدأ هستند تمایل خاص شرکت در افشای ریسک در زمانی که به ترتیب در وضعیت ریسک پایین و بالا قرار دارد، نشان می‌دهد. V<sub>it</sub> بردار مجموعه شاخص‌های ریسک متغیر در زمان شرکت i در زمان t است. برای هر متغیر مستقل شاخص ریسک شرکت، یک ضریب F<sub>L</sub> و یک ضریب F<sub>H</sub> تخمین زده می‌شود که بیانگر میزان و جهت تأثیر شاخص‌های ریسک شرکت‌ها بر سطح افشای ریسک به ترتیب در وضعیت ریسک پایین LRS و بالا HRS است. پارامترهای F<sub>L</sub>، F<sub>H</sub>، F<sub>iL</sub><sup>\*</sup>، F<sub>iH</sub><sup>\*</sup> با استفاده از الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو و بر مبنای قانون بیزین تخمین زده

می‌شود. در نهایت با جایگذاری مقادیر پارامترها و مقادیر  $V_{it}$  در توابع رابطه ۲ مقادیر احتمال شرطی افشای ریسک، برای هر شرکت  $i$  در زمان  $t$  محاسبه می‌گردد.

$Pr_{HRSLRD_{it}}$  احتمال شرطی این است که شرکت  $i$  در زمان  $t$ ، با وجود وضعیت ریسک پایین سطح افشای ریسک بالا ارائه کند و  $Pr_{LRSHRD_{it}}$  احتمال شرطی این است که شرکت  $i$  در زمان  $t$ ، با وجود وضعیت ریسک بالا، سطح افشای ریسک پایین را نسبت به دوره قبل کاهش دهد که در هر دو حالت، احتمال افشای سطح ریسک غیرهمراستا با تغییرات وضعیت ریسک، تخمین زده می‌شود. همچنین  $Pr_{HRSHRS_{it}}$  و  $Pr_{LRSLRD_{it}}$  به ترتیب احتمال شرطی این است که شرکت  $i$  اطلاعات ریسک همراستا با تغییر وضعیت ریسک را در زمان  $t$  منتشر کند، و به ترتیب احتمال کاهش بودن سطح افشای ریسک شرکت  $i$  به شرط وجود وضعیت ریسک پایین و نیز احتمال افزایش سطح افشای ریسک شرکت  $i$  به شرط وجود وضعیت ریسک بالا را محاسبه می‌کند. این دو حالت به معنای همراستا بودن افشای ریسک با توجه به وضعیت ریسک تفسیر می‌شود. در نهایت، مطابق با مفهوم احتمال کلی صحت در مدل یک دوره‌ای سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری و مفهوم وفاداری سیگنال‌های سود در مدل پویا به صورت میانگین وزنی حالت‌های مختلف (دو و همکاران، ۲۰۲۰) معیار کیفیت افشای ریسک ( $RDQ_{it}$ ) به صورت میانگین ساده دو احتمال شرطی همراستایی افشای ریسک صرف نظر از چگونگی احتمال هر حالت است محاسبه می‌گردد (رابطه ۳).

$$RDQ_{it} = \frac{Pr_{LRSLRD_{it}} + Pr_{HRSHRS_{it}}}{2} \quad (3)$$

لذا هر چه دو احتمال همراستایی تغییرات سطح افشای اطلاعات ریسک با تغییرات واقعی ریسک شرکت بیشتر باشد، کیفیت افشای ریسک بالاتر تفسیر می‌گردد.

برای پیاده‌سازی مدل مارکوف پنهان، مساله تخمین پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه احتمال توالی حالت‌های پنهان وضعیت ریسک و توالی احتمال شرطی مشاهدات سطح افشای ریسک وابسته به وضعیت ریسک مشخص وجود دارد. در این پژوهش، برای شناسایی پارامترهای مورد نیاز و توزیع‌های پیشین هر پارامتر از قواعد سلسله مراتبی بیزین استفاده شده است. این پارامترها شامل (۱) توزیع حالت اولیه برای هر شرکت به منظور شناسایی وضعیت اولیه هر شرکت که در دو حالت وضعیت ریسک پایین (LRS) و وضعیت ریسک بالا (HRS) را اتخاذ می‌کند. (۲) ضرایب پارامترهای متغیرهای مستقل (۳) عرض از مبدأ خاص هر شرکت، (۴) هاپر پارامترهای توزیع میانگین عرض از مبدأ و (۵) هاپر پارامترهای واریانس عرض از مبدأ.

همچنین به جای محاسبه مستقیم توزیع پسین، از روش شبیه‌سازی مونت کارلو برای ترسیم پارامترها برای تقریب توزیع پسین پارامترها و نمونه‌برداری زنجیره مارکوف استفاده می‌شود. در روش زنجیره مارکوف مونت کارلو، زنجیره مارکوف با توزیع احتمالاتی پسین پارامترها  $\pi(\theta|RD)$  ایجاد می‌گردد که به عنوان توزیع تعادلی در نظر گرفته می‌شود. در الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو برای هر پارامتر، یک توزیع با ویژگی‌های میانگین و واریانس مطلوب بر مبنای داده‌ها، محاسبه و به عنوان توزیع مطلوب در نظر گرفته می‌شود. بر مبنای توزیع مطلوب، الگوریتم شبیه‌سازی زنجیره مارکوف مونت کارلو، برای تعداد  $g$  تکرار، اجرا می‌شود. در هر تکرار، الگوریتم شبیه‌سازی زنجیره مارکوف مونت کارلو، یک زنجیره از نمونه‌های تصادفی با در نظر گرفتن مقادیر تولید شده در تکرارهای پیشین و توزیع پسین پارامترها، تولید می‌کند. نمونه‌های تولید شده در طی زنجیره با یکدیگر ترکیب شده و به دلیل تأثیر هر نمونه بر نمونه تولید شده در تکرار بعدی،

زنجیره از یک حالت آغازین شروع می‌شود. از آنجایی که وضعیت پسین ریسک شرکت، تنها تابعی از وضعیت پیشین و مشخصه‌های ریسک قابل مشاهده فرض می‌شود، لازم است نمونه‌های تولید شده در الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو برای پارامترهای مدل دارای توزیع شرطی کامل باشند. لذا در پیاده‌سازی زنجیره مارکوف مونت کارلو از دو روش نمونه‌گیری گیبز و الگوریتم متروپلیس-هستینگ استفاده شده است. همچنین الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو، با استفاده از نرم‌افزار R و زبان برنامه‌نویسی ++C اجرا می‌شود. در نهایت از نمونه‌های تولید شده برای هر پارامتر حاصل از اجرای الگوریتم در  $g$  تکرار برای تقریب توزیع‌های پسین و برآورد مقادیر میانگین، انحراف معیار و و فاصله معتبر ۹۵٪ استفاده می‌شود.

### ۳-۴- محاسبه متغیرهای مدل زنجیره مارکوف پنهان

در این پژوهش دو دسته متغیر قابل مشاهده وجود دارند که بر مبنای داده‌های تجربی شرکت‌های نمونه محاسبه شده و به عنوان متغیر ورودی در تخمین و برآورد مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد. (۱) حالت‌های افشای ریسک ( $RD_{it}$ ) و (۲) شاخص ریسک شرکت (بردار متغیرهای  $V_{it}$ ).

فرآیند تبدیل مشاهدات سطح افشای ریسک به حالت‌های قابل مشاهده گسسته افشای ریسک ( $RD_{it}$ ): برای تبدیل مشاهدات افشای ریسک به حالت‌های گسسته قابل مشاهده زنجیره مارکوف پنهان، سطح افشای ریسک شرکت‌ها اندازه‌گیری می‌شود. اطلاعات ریسک، اطلاعات عمدتاً تفسیری هستند که در گزارش‌های مالی سالانه شامل یادداشت‌های توضیحی صورت‌های مالی، گزارش فعالیت هیئت مدیره و گزارش تفسیری مدیریت افشا می‌شوند. در این پژوهش همانند اغلب پژوهش‌های حوزه گزارشگری و افشای ریسک مانند **کراوت و مازلو (۲۰۱۳)**، **کمپیل و همکاران (۲۰۱۴)** بر اطلاعات تفسیری افشای ریسک تمرکز شده است. مطابق با **الشنیدی و همکاران (۲۰۱۳)** و **کوتاری و همکاران (۲۰۰۹)**، تجزیه و تحلیل گزارش‌های به منظور استخراج اطلاعات ریسک، تنها محدود به بخش خاصی از گزارش‌های سالانه نبوده و تمام قسمت‌ها در در یادداشت‌های همراه صورت‌های مالی، گزارش فعالیت هیئت مدیره و گزارش تفسیری مدیریت مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. در بیشتر پژوهش‌های حوزه افشای ریسک از رویکرد تحلیل محتوا برای اندازه‌گیری میزان و بررسی ویژگی‌های افشای ریسک استفاده شده است (مانند **لینسلی و شرایوز، ۲۰۰۶**؛ **الشنیدی و همکاران، ۲۰۱۳** و **بیتی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹**). در این پژوهش نیز جهت بررسی سطح افشای ریسک، از روش تحلیل محتوا و از نرم افزار تحلیل محتوای Maxqda استفاده شده است. لازم به ذکر است، هدف این پژوهش استفاده از روش تحلیل محتوا برای ارزیابی و امتیازدهی کیفیت افشای ریسک به شکل مستقیم نیست، بلکه به دنبال شمارش اطلاعات ریسک افشا شده به منظور کمی‌سازی مشاهدات سطح افشای ریسک در هر دوره و تبدیل آن به مشاهدات گسسته، به عنوان ورودی مدل زنجیره مارکوف پنهان است.

برای این منظور، در مرحله اول یادداشت‌های همراه صورت‌های مالی، گزارش فعالیت هیئت مدیره و گزارش تفسیری شرکت‌های نمونه از سایت بورس اوراق بهادار دانلود و گردآوری شده است. به منظور کاهش ذهنیت و افزایش قابلیت اطمینان فرآیند کدگذاری اطلاعات ریسک (**لینسلی و شرایوز، ۲۰۰۶**) لازم است قوانین کدگذاری در ابتدا تعیین گردد. در این پژوهش مطابق با **الشنیدی و همکاران (۲۰۱۳)** و **کراوت و مازلو (۲۰۱۳)** بر واحد جمله به جای کلمه به منظور

<sup>1</sup> Beatty

جلوگیری از شمارش مضاعف تعداد ریسک‌های افشا شده، تمرکز شده است. کلمات کلیدی مورد نظر بر مبنای ادبیات پژوهشی (کراوت و مازلو، ۲۰۱۳ و الشندی و همکاران، ۲۰۱۳) تعریف شده است. این کلمات شامل این موارد است: می‌تواند/ نمی‌تواند، می‌توانسته/ توانسته است، ممکن است، ممکن بوده است، ریسک، عدم اطمینان، نامشخص، غیر مطمئن، احتمال، شانس، بالقوه، تغییر یا تغییرات، وابسته، مشروط به، اثر (تأثیر - مؤثر)، در معرض، در برابر، نوسان، امکان، زیان، کاهش، افزایش، چالش، تهدید، فرصت، دوام، فاجعه، کمبود و به دست آوردن (دستیابی). در مرحله بعد با استفاده از نرم افزار تحلیل محتوای Maxqda، هر جمله که در برگیرنده حداقل یکی از کلمات کلیدی مذکور باشد، به عنوان یک اطلاعات ریسک کدگذاری شده و در نهایت با شمارش تعداد اطلاعات ریسک کدگذاری شده در گزارش‌های مالی شرکت  $i$  در دوره سالانه  $t$ ، سطح افشای ریسک ( $RD_{it}$ ) اندازه‌گیری شده است. در مرحله بعد، تفاوت بین سطح افشای ریسک دوره  $t$  و افشای ریسک در دوره قبل ( $t-1$ ) محاسبه می‌شود. متغیر سطح افشای ریسک یک متغیر دودویی است که چنانچه نتیجه عددی مثبت باشد، مقدار متغیر سطح افشای ریسک برابر با ۱ و به عنوان حالت افشای ریسک بالا (HRD) و چنانچه منفی باشد، مقدار متغیر سطح افشای ریسک برابر با ۰ و به معنای حالت افشای ریسک پایین (LRD) در نظر گرفته می‌شود. رابطه ۴ نقشه تبدیل مشاهدات را برای ایجاد ورودی‌های مدل مارکوف پنهان نشان می‌دهد.

$$\begin{cases} \text{HRD} : 1 \mid RD_{it} - RD_{it-1} > 0 \\ \text{LRD} : 0 \mid RD_{it} - RD_{it-1} < 0 \end{cases} \quad (4)$$

اندازه‌گیری متغیرهای مستقل شاخص‌های ریسک شرکت ( $V_{it}$ ): به منظور تخمین توزیع احتمالاتی پارامترهای تغییر وضعیت ریسک شرکت و ماتریس احتمال افشای ریسک وابسته به وضعیت ریسک، به مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل نیاز است که بر انتقال وضعیت ریسک و نیز افشای ریسک اثرگذار باشند. بر اساس بررسی ادبیات پژوهشی (کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ دابلر و همکاران، ۲۰۱۱؛ کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹ و بارتام و همکاران، ۲۰۱۱)، متغیرهای شاخص‌های ریسک شرکت شناسایی شده است. داده‌های مورد نیاز برای محاسبه این شاخص‌ها از نوع داده‌های کمی بوده و برای جمع‌آوری آن از بانک‌های اطلاعاتی نظیر سایت بورس اوراق بهادار و ره‌آورد نوین استفاده شده است.

شاخص بتا ( $Beta_{it}$ )، به عنوان معیار ریسک سیستماتیک (راتکاسکا و پایک، ۲۰۱۷) و مؤثر بر افشای ریسک (الشندی و همکاران، ۲۰۱۳)، کمپیل و همکاران (۲۰۱۴)، دابلر و همکاران (۲۰۱۱)، کولمونت و همکاران (۲۰۲۰)، مانجد و ابراهیم (۲۰۲۰)، الشندی و همکاران (۲۰۱۸)، محمدی نسب و بولو، (۱۴۰۱)، به صورت نسبت کوواریانس نرخ بازدهی روزانه سهام شرکت  $i$  و نرخ بازدهی روزانه بازار در دوره سالانه  $t$  به واریانس نرخ بازدهی روزانه بازار در دوره سالانه  $t$  محاسبه می‌گردد. نوسان بازدهی سهام ( $STDRET_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک غیرسیستماتیک شرکت و یک عامل مؤثر بر افشای ریسک (کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۳؛ کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴ و نمازی و ابراهیمی‌میمند، ۱۳۹۵) به صورت انحراف معیار بازدهی ماهانه سهام شرکت برای دوره ۱۲ ماهه منتهی به پایان دوره سالانه  $t$  اندازه‌گیری می‌گردد. نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق مالکانه ( $BTM_{it}$ ) به عنوان شاخص فرصت‌های رشد در عوامل تعیین‌کننده سیستم گزارشگری مالی (خان و واتز، ۲۰۰۹) و متغیر اثرگذار بر افشای ریسک (کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۸ و نمازی و ابراهیمی‌میمند، ۱۳۹۵) در نظر گرفته شده و به صورت نسبت ارزش دفتری حقوق مالکانه تقسیم بر ارزش بازار حقوق مالکانه شرکت  $i$  در پایان دوره  $t$  محاسبه می‌شود.

اهرم مالی ( $Leverage_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک مالی و اعتباری مؤثر بر افشای ریسک (لینسلی و شرایوز، ۲۰۰۶؛ کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۳؛ دابلر و همکاران، ۲۰۱۱؛ نمازی و ابراهیمی میمند، ۱۳۹۵ و مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰) به صورت نسبت مجموع بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها در پایان دوره  $t$  اندازه‌گیری می‌گردد.

نسبت پوشش دارایی‌ها ( $Solvency_{it}$ ) به صورت تفاوت جمع دارایی‌ها و جمع بدهی‌ها، تقسیم بر جمع بدهی‌ها در پایان دوره  $t$  اندازه‌گیری و به عنوان شاخص ریسک مالی مؤثر بر افشای ریسک (مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰ و محمدی نسب و بولو، ۱۴۰۱) در نظر گرفته می‌شود.

نسبت نقدینگی ( $Liquidity_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک نقدینگی (شن و چیه، ۲۰۰۵؛ مارشال و ویتمن، ۲۰۰۷؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۳ و مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰) به صورت نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری در پایان دوره  $t$  محاسبه می‌گردد.

انحراف معیار جریان نقد عملیاتی ( $STDCFO_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک عملیاتی (ماکاریان و گیل دی آلبرنوز، ۲۰۱۰ و مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰) به صورت انحراف معیار جریان‌های نقدی عملیاتی سالانه تقسیم بر مجموع دارایی‌ها در پایان دوره در یک بازه زمانی پنج ساله  $t - 4$  تا  $t$  محاسبه می‌گردد.

درجه اهرم عملیاتی ( $DOL_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک‌های غیرمالی (دابلر، ۲۰۱۱ و چيو و سو، ۲۰۰۷) به صورت نسبت نرخ تغییرات سود قبل از بهره و مالیات به نرخ تغییرات فروش در پایان دوره  $t$  اندازه‌گیری می‌گردد.

متغیر نسبت درآمد صادراتی به کل درآمد ( $SFR_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک در کسب و کارهای بین‌المللی (دابلر و همکاران، ۲۰۱۱ و بارتام و همکاران، ۲۰۱۱) به صورت نسبت درآمدهای صادراتی به کل درآمد شرکت در پایان دوره  $t$  محاسبه می‌گردد.

اندازه شرکت ( $Size_{it}$ ) به عنوان شاخص ریسک نظارتی (کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹؛ مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰؛ کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۸؛ دابلر و همکاران، ۲۰۱۱ و نمازی و ابراهیمی میمند، ۱۳۹۵) به صورت لگاریتم طبیعی جمع دارایی‌های شرکت در پایان دوره  $t$  محاسبه می‌گردد.

#### ۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

جدول ۲ نشان دهنده آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده در تخمین مدل پژوهش است. بررسی آمار توصیفی نشان می‌دهد در ۵۸٪ سال-شرکت‌ها، در حالت افشای ریسک بالا (HRD) قرار داشته که به معنای روند افزایش سطح افشای ریسک در گزارش‌های سالانه نسبت به دوره سالانه قبل است.

#### ۴-۱- تخمین پارامترهای مدل پژوهش

به منظور تحلیل و پیش‌بینی کیفیت افشای ریسک، با استفاده از مدل زنجیره مارکوف پنهان، احتمال انتقال حالت وضعیت ریسک شرکت‌ها و سپس احتمال همراستایی افشای ریسک با تغییرات وضعیت ریسک، بر مبنای سیگنال‌های قابل مشاهده افشای ریسک و شاخص‌های ریسک مدل‌سازی شده است. برای این منظور تأثیر هر یک از شاخص‌های ریسک بر احتمال انتقال حالت وضعیت ریسک شرکت و نیز احتمال همراستایی افشای ریسک با وضعیت ریسک به صورت پارامترهای ضرایب ماتریس انتقال حالت و ماتریس انتشار تخمین زده شده است. بر مبنای این پارامترها، احتمال

انتقال وضعیت ریسک در ماتریس انتقال وضعیت ریسک (رابطه ۱) و نیز احتمال همراستایی افشای ریسک در ماتریس انتشار (رابطه ۲) برای هر سال - شرکت محاسبه می‌گردد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای مستقل ورودی برای الگوریتم زنجیره مارکوف موت کارلو

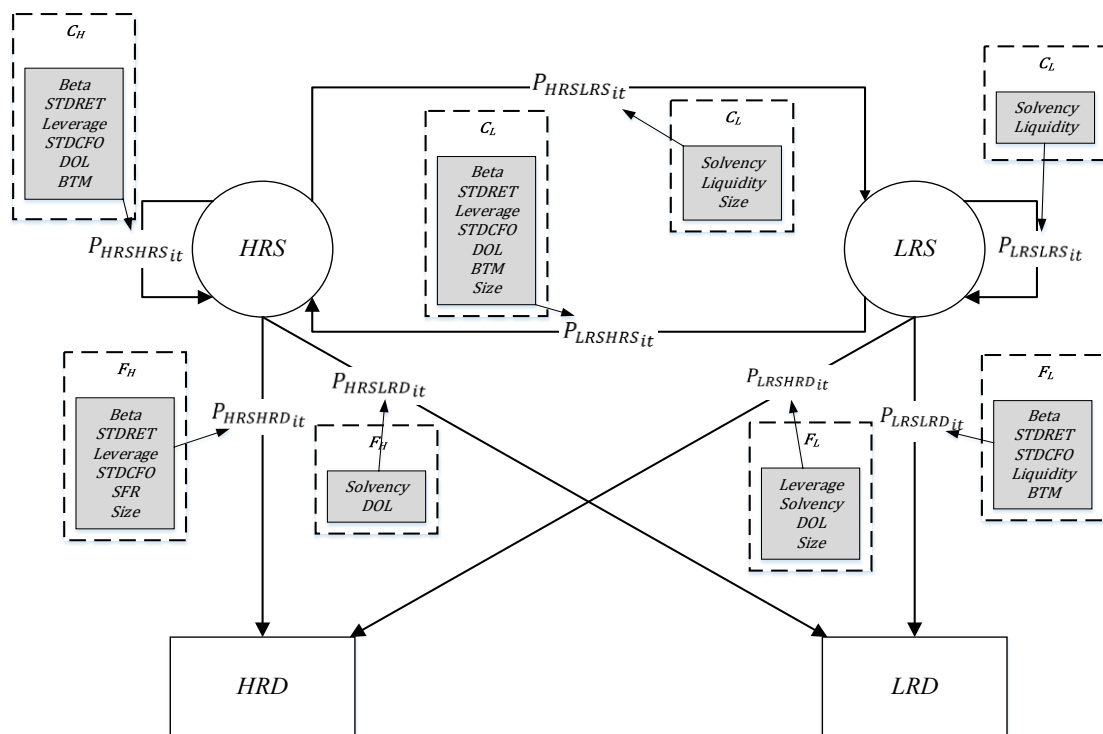
متغیرها	نماد	میانگین	میان	انحراف استاندارد	چارک ۲۵٪	چارک ۷۵٪	کمینه	پیشینه
افشای ریسک بالا	$RD_{it} = HRD = 1$	۰/۵۸۵	۱/۰۰۰	۰/۴۹۹	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
بتا	$Beta_{it}$	۰/۳۴۱	۰/۳۹۰	۱/۴۲۳	-۰/۷۷۵	۱/۰۲۸	-۴/۹۲۷	۵/۰۶۸
نوسان بازدهی سهام	$STDRET_{it}$	۰/۱۴۸	۰/۱۳۲	۰/۰۸۹۲	۰/۰۸۵	۰/۱۹۶	۰/۰۰۹	۰/۸۶۹
اهرم مالی	$Leverage_{it}$	۰/۵۲۹	۰/۵۴۴	۰/۲۰۱	۰/۳۹۸	۰/۶۸۰	۰/۰۱۲	۰/۹۹۶
نسبت پوشش دارایی‌ها	$Solvency_{it}$	۱/۷۱۱	۰/۸۳۶	۴/۲۹۲	۰/۴۶۸	۱/۵۱۳	۰/۰۳۳	۴۴/۵۲۸
نسبت نقدینگی	$Liquidity_{it}$	۱/۸۱۹	۱/۳۶۹	۲/۳۹۵	۱/۰۵۰	۱/۸۵۰	۰/۲۲۲	۲۳/۶۱۲
انحراف معیار جریان نقد عملیاتی	$STDCFO_{it}$	۰/۰۹۳	۰/۰۷۶	۰/۰۸۱	۰/۰۳۰	۰/۱۴۶	۰/۰۰۴	۰/۷۰۱
اهرم عملیاتی	$DOL_{it}$	۰/۴۳۲	۰/۳۹۴	۳/۴۷۹	۰/۰۳۲	۰/۶۳۳	-۴۲/۲۵۰	۴۴/۹۵
سهم درآمد صادراتی	$SFR_{it}$	۰/۱۲۰	۰/۰۳۱	۰/۱۹۵	۰/۰۰۰	۰/۱۴۷	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق مالکانه	$BTM_{it}$	۰/۶۴۷	۰/۵۷۱	۰/۵۱۲	۰/۲۹۸	۰/۷۸۳	۰/۱۹۰	۱/۰۳۱
اندازه	$Size_{it}$	۱۴/۰۴۸	۱۳/۸۵۱	۱/۵۶۵	۱۳/۰۱۴	۱۴/۹۱۳	۸/۷۶۵	۲۰/۵۱۷

به منظور تخمین این پارامترهای الگوریتم نمونه‌گر زنجیره مارکوف موت کارلو، در ۳۰۰,۰۰۰ تکرار اجرا شده و سپس ۲۵۰,۰۰۰ تکرار اولیه حذف شده و از ۵۰,۰۰۰ هزار تکرار باقی‌مانده برای تخمین پارامترها استفاده شده است. تعداد دفعات تکرار الگوریتم بر اساس اهداف مساله و بهبود کیفیت تخمین انتخاب می‌شود. برای اطمینان از کیفیت تخمین، از معیار همگرایی استفاده شده است. نمودارهای همگرایی پارامترهای ضرایب متغیرهای مستقل پژوهش نشان می‌دهد، برای ۵۰,۰۰۰ هزار بار تکرار پس از حذف تکرارهای اولیه، تخمین‌های الگوریتم به توزیع‌های تعادلی پسین پارامترها همگرا شده است.

نمودار ۳ مدل نهایی احتمال انتقال حالت وضعیت ریسک شرکت و نیز کیفیت افشای ریسک، تحت تأثیر شاخص‌های ریسک بر اساس پارامترهای ضرایب این متغیرها (مقادیر جدول ۳ و جدول ۴) نشان می‌دهد. تحلیل مدل بر اساس مقادیر جدول ۳ و جدول ۴ در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرد.

جدول ۳ نتایج تخمین پارامترهای ضرایب متغیرهای شاخص‌های ریسک در ماتریس مارکوف احتمال انتقال وضعیت ریسک بر اساس میانگین مقادیر تخمین زده شده در تکرارهای الگوریتم زنجیره مارکوف موت کارلو برای هر شرکت را نشان می‌دهد. علامت ضرایب  $C_H$  و  $C_L$  در جدول ۳ نشان‌دهنده تأثیر متغیر بر احتمال انتقال حالت وضعیت ریسک از وضعیت ریسک مشخص به ترتیب به وضعیت ریسک پایین و بالا است. علامت مثبت و منفی ضریب یک متغیر نشان‌دهنده رابطه مثبت مقدار آن متغیر با به ترتیب احتمال ماندن و یا تغییر حالت به وضعیت ریسک بالا و احتمال ماندن و یا تغییر حالت به وضعیت ریسک پایین است. همچنین چنانچه ضریب متغیر در بازه معتبر ۰/۹۵٪ شامل مقدار صفر باشد، به این معناست که تأثیر متغیر بر احتمال انتقال وضعیت ریسک قابل تفسیر نیست. ضریب مثبت ( $C_L$ ) و ( $C_H$ ) متغیر بتا (Beta)، نوسان بازدهی سهام (STDRET) و اهرم مالی (Leverage) نشان می‌دهد شرکت‌های با مقادیر بالاتر این شاخص‌ها با احتمال بیشتری در حالت وضعیت ریسک بالا باقی‌مانده و یا به حالت وضعیت ریسک بالا انتقال حالت خواهند داد. این موضوع مطابق با مفهوم نظری شاخص‌های ریسک و ادبیات پژوهشی (راتکاسکا و پایک، ۲۰۱۷؛ کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹ و الشندی و همکاران،

۲۰۱۳) است. تخمین مدل در مورد تأثیر شاخص متغیر اهرم مالی نشان می‌دهد، بالا بودن نسبت بدهی در ساختار سرمایه به دلیل حساسیت بیشتر به شرایط اقتصادی (لوسیس، ۲۰۱۴) و افزایش ریسک نرخ بهره (بارتام و همکاران، ۲۰۱۱) احتمال وجود وضعیت ریسک بالا در دوره بعد را افزایش می‌دهد. ضریب منفی ( $C_L$ ) متغیر پوشش دارایی‌ها (Solvency) و شاخص نقدینگی (Liquidity)، نشان می‌دهد، شرکت‌هایی با مقادیر بالاتر این شاخص به دلیل توانایی بیشتر در بازپرداخت تعهدات و بدهی‌های جاری، با احتمال بیشتری در دوره بعد در حالت وضعیت ریسک پایین مانده و یا به وضعیت ریسک پایین تغییر حالت خواهند داد (مطابق با بارتام و همکاران، ۲۰۱۱ و لوسیس، ۲۰۱۴)، و این در حالی است که با توجه به فاصله معتبر ضرایب متغیر پوشش دارایی‌ها و شاخص نقدینگی این متغیرها بر احتمال انتقال به وضعیت ریسک بالا تأثیر گذار نیستند. ضریب مثبت ( $C_H$ ) انحراف معیار جریان نقدینگی عملیاتی (STDCFO) و رشد شرکت (MTB) و درجه اهرم عملیاتی (DOL) نشان می‌دهد شرکت‌هایی با مقادیر بالاتر این شاخص، با احتمال بیشتری در دوره بعد در حالت وضعیت ریسک بالا مانده و یا به وضعیت ریسک بالا تغییر حالت خواهند داد (مطابق با مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰؛ کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹ و دابله و همکاران، ۲۰۱۱). به طور کلی نوسان بیشتر در جریان نقد عملیاتی، ثبات کمتر در عملیات شرکت را نشان می‌دهد (مطابق با دو و همکاران، ۲۰۲۰) و این موضوع شرکت را در معرض ریسک عملیاتی قرار می‌دهد (ماکاریان و گیل دی آلبرنوز، ۲۰۱۰)، همچنین متغیر سهم درآمد صادراتی (SFR) بر احتمال انتقال وضعیت ریسک تأثیر گذار نیست. علامت ضرایب اندازه شرکت (Size) نشان می‌دهد که هرچه اندازه شرکت بزرگتر باشد، شرکت با احتمال کمتری در حالت وضعیت ریسک پایین مانده و با احتمال بیشتری به وضعیت ریسک بالا تغییر حالت خواهد داد. این یافته با فرض وضعیت پایداری بیشتر شرکت‌های بزرگتر (فاما و فرنچ، ۱۹۹۳) در تضاد است. اما مطابق با استدلال کمپیل و همکاران (۲۰۱۴) در مورد شاخص ریسک نظارتی است.



نمودار ۳. مدل نهایی پژوهش

جدول ۴ نتایج تخمین پارامترهای ضرایب متغیرهای شاخص‌های ریسک در ماتریس احتمال شرطی افشای ریسک وابسته به وضعیت بر اساس میانگین مقادیر تخمین زده شده برای هر شرکت را نشان می‌دهد. ضرایب  $F_H$  و  $F_L$  در جدول ۴ نشان‌دهنده تأثیر متغیر بر احتمال کاهش (LRD) و افزایش (HRD) سطح افشای ریسک با در نظر گرفتن به ترتیب وجود وضعیت ریسک پایین (LRS) و بالا (HRS) و به عبارت دیگر کیفیت افشای ریسک است. به طور کلی علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها نشان‌دهنده این است که صرف نظر از وضعیت ریسک، شرکت‌های با مقادیر بالاتر متغیرها، با احتمال بالاتری، سطح بالا و پایین افشای ریسک انجام می‌دهند. در نتیجه علامت منفی ضریب  $F_L$  و علامت مثبت ضریب  $F_H$  در بازه معتبر ۹۵٪ برای هر متغیر نشان‌دهنده رابطه مثبت آن متغیر با کیفیت افشای ریسک است. به این معنا که مقدار بیشتر این متغیرها احتمال همراستایی تغییرات سطح افشای ریسک با وضعیت ریسک شرکت را افزایش می‌دهد. همچنین چنانچه ضریب متغیر در بازه معتبر ۹۵٪ شامل مقدار صفر باشد، به این معناست که متغیر بر احتمال همراستایی تأثیر معناداری نخواهد داشت. بر این مبنای، ضریب مثبت  $F_H$  و ضریب منفی  $F_L$  برای متغیر بتا (Beta)، نوسان بازدهی سهام (STDRET) و نسبت درآمد صادراتی به کل درآمد (SFR)، و انحراف معیار جریان نقد عملیاتی (STDCFO) رابطه مثبت این متغیرها را بر کیفیت افشای ریسک، هم در حالت افشای ریسک بالا و هم افشای ریسک پایین نشان می‌دهد. این یافته بر اساس نظریه نمایندگی قابل توضیح است. شرکت‌های با مقادیر بیشتر شاخص‌های ریسک انگیزه دارند تا در تناسب با ریسک درک شده توسط سرمایه‌گذاران، به منظور کاهش هزینه‌های نمایندگی، کیفیت افشای ریسک را بهبود بخشند. در حالی که وضعیت ریسک شرکت افزایش می‌یابد، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی ناشی از افزایش افشای ریسک می‌تواند صرف ریسک را کاهش دهد (السنیدی و همکاران، ۲۰۱۸ و کولمونت و همکاران، ۲۰۲۰). در این راستا بر اساس نظریه علامت‌دهی، به نظر می‌رسد مدیران از افشای ریسک به عنوان ابزاری برای نمایش توانایی مدیران در مدیریت ریسک‌های مرتبط استفاده می‌نمایند (کمپبل و همکاران، ۲۰۱۴ و کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۳. میانگین ضرایب متغیرهای شاخص ریسک در ماتریس احتمال انتقال وضعیت ریسک

متغیر	$C_L$		$C_H$	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
Beta	۰/۱۴۰۱*	۰/۰۵۹۴۸	۰/۱۵۰۱*	۰/۰۰۵۸
STDRET	۰/۲۹۸۵*	۰/۰۳۰۸	۰/۱۴۸۹*	۰/۰۰۵۲
Leverage	۰/۰۲۵۲۱*	۰/۰۰۸۶	۰/۱۱۳۴*	۰/۰۰۷۳
Solvency	-۰/۱۶۰۸*	۰/۰۱۸۷	۰/۶۳۱۰	۰/۶۲۵۲
Liquidity	-۱/۴۳۵۸*	۰/۶۵۹۸	۰/۱۹۱۹	۰/۱۰۶۱
STDCFO	-۰/۱۷۹۷	۰/۱۲۴۵	۰/۰۲۷۰*	۰/۰۰۶۴
DOL	-۰/۲۳۷۵	۰/۲۱۳۵	۲/۱۷۸۳*	۰/۶۸۴۷
SFR	۰/۰۲۵۴۵	۰/۱۲۱۴	۰/۰۸۴۷	۰/۱۵۰۴
BTM	-۰/۰۰۷۷	۰/۱۱۳۸	۰/۰۸۲۴*	۰/۰۳۳۳
Size	۰/۹۶۷۸*	۰/۲۱۲۱	-۰/۹۷۰۰*	۰/۳۵۷۰

علامت \* به معنای عدم وجود مقدار ۰ در بازه معتبر ۹۵٪ است

متغیر اهرم مالی (Leverage) در وضعیتی که شرکت در وضعیت ریسک بالا قرار دارد، رابطه مثبت با کیفیت افشای ریسک خواهد داشت، در حالی که ارتباط منفی با کیفیت افشای ریسک در حالت کاهش سطح افشا (LRS) دارد؛ به این

معنا که در شرایطی که وضعیت ریسک پایین است، شرکت با مقادیر بیشتر این متغیر، سطح افشای ریسک خود را بالا برده و در این صورت، سیگنال‌های افشا همراستا با وضعیت ریسک نخواهد بود. به این معنا که شرکت‌های با نسبت اهرمی بالا، صرف نظر از وضعیت ریسک، سطح افشای ریسک خود را افزایش می‌دهند. به نظر می‌رسد بالا بودن هزینه پایش در این شرکت‌ها انگیزه افشای ریسک را افزایش می‌دهد (خلیف و حسینی، ۲۰۱۶؛ کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰؛ نمازی و ابراهیمی‌مینند، ۱۳۹۵ و محمدی نسب و بولو، ۱۴۰۱).

متغیر نسبت نقدینگی (Liquidity) و رشد شرکت (BTM) دارای رابطه مثبت با کیفیت افشای ریسک در حالت کاهش سطح افشای ریسک است به این معنا که شرکت‌ها با مقادیر بیشتر این متغیرها زمانی که در حالت وضعیت ریسک پایین هستند، سطح افشای ریسک را کاهش می‌دهند. به نظر می‌رسد در این حالت، شرکت‌ها با نسبت نقدینگی بالاتر و در نتیجه ریسک نقدینگی کمتر، افشای ریسک کمتری را به منظور جلوگیری از تفسیر نادرست بازار ارائه خواهند نمود (مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰). متغیر نسبت پوشش دارایی‌ها (Solvency) و اهرم عملیاتی (DOL) به طور کلی دارای رابطه منفی با کیفیت افشای ریسک است. متغیر اندازه شرکت (Size)، به طور کلی دارای رابطه مثبت با احتمال افزایش سطح افشای ریسک است. در شرکت‌ها با اندازه بزرگ، احتمال افزایش سطح افشای ریسک همراستا با وضعیت ریسک و در نتیجه کیفیت افشای ریسک، افزایش می‌یابد، لیکن از آنجایی که در وضعیت ریسک پایین، همچنان با احتمال بیشتری سطح افشای ریسک بالا خواهد بود، در این حالت اندازه شرکت بر کیفیت افشای ریسک تأثیر منفی دارد. شرکت‌های با اندازه بزرگتر دارای منابع و انگیزه‌های متفاوت نسبت به شرکت‌های کوچک در افشای اطلاعات بوده و در نتیجه صرف نظر از وضعیت ریسک، با احتمال بالاتری افشای ریسک بالایی را به منظور کاهش عدم تقارن اطلاعاتی، هزینه‌های پایش و کاهش ریسک دعاوی حقوقی ارائه خواهند نمود. به نظر می‌رسد شرکت‌های با اندازه بزرگ‌تر، با هدف حفظ مشروعیت و شهرت از افشای ریسک بهره می‌گیرند (کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹؛ مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰؛ کمپیل و همکاران، ۲۰۱۴؛ الشندی و همکاران، ۲۰۱۸؛ دابلر و همکاران، ۲۰۱۱ و خلیف و حسینی، ۲۰۱۶).

جدول ۴. میانگین ضرایب متغیرهای شاخص ریسک در ماتریس احتمال وابسته سطح افشای ریسک شرکت

متغیر	F <sub>H</sub>			F <sub>L</sub>		
	فاصله معتبر ۹۵٪	انحراف معیار	میانگین	فاصله معتبر ۹۵٪	انحراف معیار	میانگین
Beta	(۰/۱۰۶۷، ۰/۴۵۹۱)	۰/۰۸۹۴	۰/۲۷۴۸*	(-۰/۵۷۵۱، -۰/۰۸۸۶)	۰/۱۲۴۶	-۰/۳۲۵۲*
STDRET	(۰/۲۹۲۵، ۰/۱۶۸۹)	۰/۲۳۲۴	۰/۷۰۸۴*	(-۳/۵۴۶۵، -۰/۶۸۲۰)	۰/۷۲۶۶	-۲/۱۱۷۵*
Leverage	(۰/۰۶۴۹، ۱/۴۳۴۴)	۰/۳۴۹۴	۰/۷۴۹۵*	(۲/۳۱۹۹، ۰/۱۵۰)	۰/۵۹۵۴	۱/۱۴۰۸*
Solvency	(-۰/۱۸۴۳، -۰/۰۱۳۸)	۰/۰۴۳۷	-۰/۰۸۶۷*	(۰/۰۶۱۲، ۰/۴۸۷۳)	۰/۱۱۲۴	۰/۲۴۲۱*
Liquidity	(-۰/۰۷۴۴، ۰/۲۲۶۸)	۰/۰۷۶۱	۰/۰۶۵۵	(-۰/۴۳۲۰، -۰/۰۱۸۸۶)	۰/۱۰۴۷	-۰/۲۰۵۷*
STDCFO	(۰/۱۵۱۶، ۱/۴۶۲۷)	۰/۳۱۱۶	۰/۸۵۳۷*	(-۲/۲۴۶۵، -۰/۰۱۷۱)	۰/۵۸۰۰	-۱/۰۰۶۷*
DOL	(-۰/۲۷۹۸، -۰/۰۷۷۱)	۰/۰۵۱۶	-۰/۱۶۷۱*	(۰/۱۹۰۶، ۰/۶۹۳۷)	۰/۱۲۸۰	۰/۴۱۸۸*
SFR	(۰/۱۸۵۱، ۰/۸۶۳۱)	۰/۱۶۶۶	۰/۵۱۲۶*	(-۰/۳۷۱۷، ۱/۵۹۴۹)	۰/۴۹۸۲	۰/۶۰۷۹
BTM	(-۰/۲۵۲۱، ۰/۳۵۱۶)	۰/۱۵۳۱	۰/۰۴۳۵	(-۰/۸۴۲۰، -۰/۰۴۸۲)	۰/۲۰۱۶	-۰/۴۴۴۳*
Size	(۰/۰۲۷۹، ۰/۰۴۱۰)	۰/۰۰۳۰	۰/۰۳۵۴*	(۰/۰۰۷۳، ۰/۰۴۹۷)	۰/۰۱۳۵	۰/۰۲۵۴*

علامت \* به معنای عدم وجود مقدار ۰ در بازه معتبر ۹۵٪ است

## ۴-۲- ارزیابی کیفیت افشای ریسک شرکت‌ها بر اساس مدل پژوهش

پس از تخمین پارامترهای مدل، درایه‌های ماتریس احتمال انتقال وضعیت ریسک و ماتریس احتمال شرطی افشای ریسک وابسته به وضعیت ریسک با استفاده توابع رابطه (۱) و (۲) محاسبه می‌شود. ماتریس احتمال انتقال وضعیت ریسک برای هر شرکت  $i=1,2,\dots,n$  و در دوره زمانی  $t=1,2,\dots,T$  بر اساس احتمال انتقال وضعیت ریسک شرکت در یک دوره به وضعیت ریسک در دوره بعد تشکیل می‌شود. جدول ۵ ماتریس احتمال انتقال وضعیت ریسک شرکت‌های نمونه را در دوره زمانی مورد بررسی بر مبنای مقادیر میانگین درایه‌های تخمین زده شده، نشان می‌دهد.

جدول ۵. ماتریس احتمال انتقال وضعیت ریسک بر اساس مقادیر میانگین احتمال شرکت‌های نمونه

	RS <sub>it</sub>	
	وضعیت ریسک بالا (HRS)	وضعیت ریسک پایین (LRS)
RS <sub>it-1</sub>	وضعیت ریسک بالا (HRS)	۰/۷۲۵۵
	وضعیت ریسک پایین (LRS)	۰/۲۷۴۳
	وضعیت ریسک بالا (HRS)	۰/۲۷۸۳
	وضعیت ریسک پایین (LRS)	۰/۷۲۱۷

نتایج تخمین نشان می‌دهد به طور میانگین در ۲۷٪ موارد شرکت‌های نمونه در یک وضعیت ریسک پایین و بالا مانده و در بیشتر موارد وضعیت ریسک آنها در طی دوره‌های متوالی تغییر کرده است. این یافته نشان می‌دهد احتمال پایداری شرکت در یک وضعیت ریسک مشخص به طور قابل ملاحظه‌ای کم است. شرکت‌ها با احتمال بالایی تغییرات در وضعیت ریسک در طی دوره‌های زمانی را تجربه می‌کنند. این یافته با آمار توصیفی شاخص‌های ریسک شرکت‌ها که بیانگر عدم ثبات در نمایه‌های ریسک و ویژگی‌های مالی متنوع در شرکت‌ها و در طی دوره‌های زمانی متوالی بوده است، همخوانی دارد.

همچنین احتمال انتقال حالت از وضعیت ریسک پایین به وضعیت ریسک بالا ( $Pr_{LRS\ HRS_{it}}$ ) برابر ۷۲/۵۵٪ است که احتمال بالای تغییر وضعیت ریسک به وضعیت ریسک بالا را به طور قابل ملاحظه‌ای نشان می‌دهد. همچنین این احتمال، از احتمال انتقال حالت از وضعیت ریسک بالا به وضعیت ریسک پایین ( $Pr_{HRS\ LRS_{it}}=۷۲/۱۷٪$ ) بیشتر است.

این موضوع نشان می‌دهد محیط پر ریسک کسب و کار در ایران ناشی از شرایط بازار سرمایه و وجود ریسک‌های داخلی و محیطی مانند مشکلات نقدینگی، تحولات عمده در قوانین و مقررات کسب و کار، تغییرات نرخ ارز، اعمال تحریم‌های اقتصادی (منفرد و آکین، ۲۰۱۷ و هجرانی جمیل و همکاران، ۲۰۲۰) در طی دوره زمانی پژوهش شرکت‌ها را در معرض ریسک قرار داده است.

ماتریس احتمال شرطی سطح افشای ریسک وابسته به وضعیت ریسک، برای هر شرکت  $i=1,2,\dots,n$  و در دوره زمانی  $t=1,2,\dots,T$  بر اساس احتمال افشای ریسک بالا یا پایین در یک دوره به شرط وجود وضعیت ریسک مشخص شرکت تشکیل می‌شود. جدول ۶ ماتریس احتمال شرطی افشای ریسک وابسته به وضعیت شرکت‌های نمونه را در دوره زمانی مورد بررسی بر مبنای مقادیر میانگین درایه‌های تخمین زده شده نشان می‌دهد.

جدول ۶. ماتریس احتمال شرطی افشای ریسک وابسته به وضعیت بر اساس مقادیر میانگین احتمال شرکت‌های نمونه

	RD <sub>t</sub>	
	سطح بالا افشای ریسک (HRD)	سطح پایین افشای ریسک (LRD)
RS <sub>t</sub>	سطح بالا افشای ریسک (HRD)	۰/۷۳۴۲
	سطح پایین افشای ریسک (LRD)	۰/۲۶۵۸
	سطح بالا افشای ریسک (HRD)	۰/۶۰۸۱
	سطح پایین افشای ریسک (LRD)	۰/۳۹۱۹

نتایج تخمین، برای احتمال  $Pr_{LRSLRD_{it}}$  مقدار ۲۶٪ را برای شرکت‌های نمونه نشان می‌دهد. همچنین چنانچه شرکت‌ها در وضعیت ریسک پایین باشند، با احتمال  $Pr_{LRSHRD_{it}}$  ۷۳/۴۲٪ افزایش ریسک بالایی ارائه خواهند نمود. در نتیجه مدل پژوهش کیفیت پایین افشای ریسک را در زمانی که شرکت‌ها در وضعیت ریسک پایین هستند، پیش‌بینی می‌نماید. به این معنا که حتی در زمانی که شرکت‌ها در وضعیت ریسک پایین مانده و یا به وضعیت ریسک پایین انتقال حالت می‌دهند، افزایش ریسک بالا و غیرهمراستا با وضعیت ریسک ارائه می‌دهند. این یافته نشان می‌دهد زمانی که شرکت‌ها در سطوح پایین ریسک قرار دارند و یا دارای مدیریت ریسک کارآمد بوده که در نتیجه منجر به کاهش ابعاد ریسک در آنها شده است، همچنان انگیزه زیادی برای افزایش سطح اطلاعات ریسک خواهند داشت. این یافته مطابق با نظریه مشروعیت است. افزایش ریسک جامع به عنوان یک علامت از بهبود مدیریت ریسک، تطابق با استانداردهای حسابداری و مقررات گزارشگری به شمار می‌رود (الهادی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۶؛ نیتیم و همکاران، ۲۰۱۳ و امیتی و همکاران، ۲۰۲۰).

همچنین این یافته نشان می‌دهد احتمالاً متناسب با الزامات گزارشگری، افشای ریسک روند افزایشی همراه با حشو در افشا، طولانی بودن اطلاعات و چسبندگی اطلاعات ریسک در گزارش‌های هر دوره نسبت به دوره قبل روبرو بوده است که منجر به ارائه نمادین و کاهش کیفیت اطلاعات شده است (هانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ دایر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷ و ختن‌لو و همکاران (۱۴۰۰)). برای وضعیت ریسک بالا، مدل پژوهش کیفیت افشای ریسک را بر اساس احتمال همراستایی افشای ریسک با وضعیت ریسک، مقدار  $Pr_{HRSHRD_{it}}$  ۶۰/۸۱٪ تخمین می‌زند. این موضوع نشان می‌دهد احتمال همراستایی سطح افشای ریسک با وضعیت ریسک، در شرایطی که شرکت‌ها در وضعیت ریسک بالا هستند نسبت به وضعیت ریسک پایین بیشتر است. زمانی که شرکت‌ها در وضعیت ریسک بالا مانده و یا به وضعیت ریسک بالا انتقال حالت می‌دهند، با احتمال بالاتری افشای ریسک همراستا با وضعیت ریسک شرکت را ارائه می‌دهند. این یافته نشان می‌دهد زمانی که شرکت‌ها با سطوح بالای ریسک مواجه باشند، احتمالاً مزایای افشای ریسک شامل کاهش عدم تقارن اطلاعاتی، هزینه‌های نمایندگی و نیز کاهش ریسک دعاوی حقوقی (الکوردی و همکاران، ۲۰۱۹ و ساگار و سینگ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). بر هزینه‌های اختصاصی ناشی از افزایش درک ریسک سرمایه‌گذاران (کراوت و موزلو، ۲۰۱۳) و یا افشای اطلاعات محرمانه (هوپ<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۶) فزونی دارد. این موضوع احتمال افشای ریسک بالا در وضعیت ریسک بالا نسبت به افشای ریسک پایین  $(Pr_{HRSLRD_{it}} = 39/19\%)$  تا حد زیادی افزایش داده است.

به طور خلاصه، بالاتر بودن احتمال افشای ریسک بالا در هر دو وضعیت ریسک نشان می‌دهد، در بیشتر شرکت‌های نمونه، در طی دوره‌های زمانی متوالی، سطح اطلاعات ریسک بالاتری را نسبت به دوره پیشین افشا نموده‌اند، حتی زمانی که وضعیت ریسک آنها پایین بوده است.

به منظور تجمع دو معیار تک بعدی کیفیت افشای ریسک، از میانگین وزنی دو احتمال شرطی  $Pr_{LRSLRD_{it}}$  و  $Pr_{HRSHRD_{it}}$  برای هر شرکت استفاده می‌شود (رابطه ۵).

$$QRD = \frac{Pr_{LRSLRD_{it}} + Pr_{HRSHRD_{it}}}{2} = \frac{26.58\% + 60.81\%}{2} = 43/69\% \quad (5)$$

<sup>1</sup> Al-Hadi

<sup>2</sup> Dyer

<sup>3</sup> Saggari & Singh

<sup>4</sup> Hope

این یافته بر مبنای داده‌های تجربی شرکت‌های نمونه نشان می‌دهد، افشای ریسک در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بیش از ۵۰٪ موارد در ارتباط با وضعیت ریسک آنها نبوده و صرفاً هر نوع ریسک احتمالی فهرست‌بندی شده است. در اکثر موارد، شرکت‌ها تنها به افشای بیشتر اطلاعات ریسک تمایل داشته و سطح افشای ریسک در ارتباط با وضعیت ریسک آنها نبوده است. این موضوع نشان می‌دهد، شرکت‌ها تنها بر افشای نمادین و نه ماهوی اطلاعات ریسک تمرکز کرده‌اند. این یافته با شواهد دایر و همکاران (۲۰۱۷)، آبراهام و شرایوز (۲۰۱۴) و هانگ و همکاران (۲۰۲۱) و با نتایج پژوهش ختن‌لو و همکاران (۱۴۰۰) در بررسی وضعیت افشای ریسک شرکت‌ها که نشان دادند گزارشگری ریسک در ایران فاقد اطلاعات خاص شرکت‌ها بوده است، سازگار است.

#### ۴-۳- بررسی دقت پیش‌بینی مدل پژوهش

به منظور بررسی دقت پیش‌بینی مدل، الگوهای انتقال سطح افشای ریسک بر مبنای داده‌های تجربی ۴۵۰ سال-شرکت (۱۵۰ شرکت برای دوره زمانی سه ساله) با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی (رابطه ۶) برای هر شرکت  $i$  برای دو حالت سطح افشای ریسک بالا یعنی  $Pr_{iHRDHRD}^{Act}$  و سطح افشای ریسک پایین یعنی  $Pr_{iLRDLRD}^{Act}$  برآورد شده است.

$$Pr_{ijk}^{Act} = \frac{n_{jk}(t)}{\sum_k n_{jk}(t)}, z, k = (LRD, HRD) \quad (6)$$

که در آن  $Pr_{ijk}^{Act}$  احتمال انتقال شرکت  $i$  از حالت  $z$  به حالت  $k$ ،  $n_{jk}(t)$  تعداد انتقال‌های مشاهده شده از حالت  $z$  به  $k$  در دوره  $t$  برای شرکت  $i$  و  $\sum_k n_{jk}(t+1)$  جمع تعداد انتقال‌های مشاهده شده برای شرکت  $i$  است. به این معنا که احتمال پایین ماندن افشای ریسک در انتقال حالت از یک دوره به دوره بعد ( $Pr_{iLRDLRD}^{Act}$ ) و احتمال بالا ماندن افشای ریسک در انتقال حالت از یک دوره به دوره بعد ( $Pr_{iHRDHRD}^{Act}$ ) برای شرکت  $i$  بر مبنای نسبت تعداد دوره‌های زمانی ماندن در حالت افشای ریسک (LRD) و (HRD) در دوره بعد محاسبه می‌گردد.

همچنین با استفاده از پارامترهای تخمین زده شده مدل پژوهش و با فرض ثابت بودن احتمال انتقال حالت انتقال وضعیت ریسک برای هر شرکت  $i$  (دو و همکاران، ۲۰۲۰)، با استفاده از رابطه ۷ و جایگذاری مقادیر میانگین پارامترهای تخمین زده شده برای سری‌های زمانی هر شرکت  $i$ ،  $Pr_{iLRDLRD}$  و  $Pr_{iHRDHRD}$  پیش‌بینی شده است.

$$Pr_{ikk} = Pr(RD_{it} = k | RD_{it-1} = k) = \frac{\sum_{RS=LRS}^{HRS} Pr(RD_{it} = k, y_{it-1} = k | RS_{it-1} = RS) Pr(RS_{it-1} = RS)}{\sum_{RS=LRS}^{HRS} Pr(RS_{it-1} = k | RS_{it-1} = RS) Pr(RS_{it-1} = RS)}, \quad (7)$$

$k = LRD$  یا  $HRD$

به منظور تفسیر خطای پیش‌بینی مدل، قدر مطلق خطای پیش‌بینی برای هر شرکت محاسبه شده است. جدول ۷ آمار توصیفی قدر مطلق خطای پیش‌بینی مقادیر تخمین زده شده مدل مارکوف پنهان برای ۱۵۰ شرکت نشان می‌دهد.

جدول ۷. میانگین ضرایب متغیرهای شاخص ریسک در ماتریس احتمال وابسته سطح افشای ریسک شرکت

انحراف معیار	میانگین	احتمال انتقال حالت افشای ریسک
۰/۲۵۱۷	۰/۲۴۸۱	$Pr_{iLRDLRD}^{Act}$
۰/۱۸۳۱	۰/۶۴۳۷	$Pr_{iHRDHRD}^{Act}$
۰/۰۶۹۷	۰/۳۱۵۰	$Pr_{iLRDLRD}$
۰/۰۵۱۵	۰/۶۴۶۶	$Pr_{iHRDHRD}$
۰/۰۳۰۶	۰/۰۶۶۳	$ Pr_{iLRDLRD}^{Act} - Pr_{iLRDLRD} $
۰/۰۵۰۲	۰/۰۵۰۱	$ Pr_{iHRDHRD}^{Act} - Pr_{iHRDHRD} $

میانگین قدر مطلق خطای پیش‌بینی مدل برای احتمال پایین ماندن سطح افشای ریسک در حدود ۶/۶۳٪ و برای احتمال بالا ماندن سطح افشای ریسک حدود ۵/۰۱٪ است. این موضوع نشان می‌دهد خطای پیش‌بینی مدل برای اکثر شرکت‌های نمونه به میزان قابل قبولی پایین است. پایین بودن انحراف معیار میانگین قدر مطلق خطای پیش‌بینی مدل برای احتمال پایین ماندن سطح افشای ریسک (۰/۰۳۰۶) و برای احتمال بالا ماندن سطح افشای ریسک (۰/۰۵۰۲) است، نیز این موضوع را تصریح می‌نماید.

#### ۴-۴- آزمون استحکام مدل بر مبنای تخمین مدل پژوهش برای افشای ریسک مالی و غیرمالی

به منظور آزمون استحکام، حساسیت مدل پژوهش نسبت به تغییرات ورودی مدل با سطوح مختلف نوز سینگنال‌های قابل مشاهده تحلیل می‌گردد. برای این منظور براساس طبقه‌بندی **دابلر و همکاران (۲۰۱۱)** از انواع ریسک، افشای ریسک به دو دسته افشای ریسک مالی و غیرمالی تفکیک می‌گردد. به دلایل همچون سوء‌گیری مدیران در افشای انواع مختلف ریسک (**کوتاری و همکاران، ۲۰۰۹**) و نیز تمرکز بیشتر استانداردها و الزامات گزارشگری بر افشای ریسک‌های مالی، ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد شرکت‌ها بر افشای ریسک مالی توجه بیشتری نشان می‌دهند (**نمازی و ابراهیمی‌میمند، ۱۳۹۵** و **جمیل<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰**). لذا فرض می‌شود که افشای ریسک‌های مالی و غیرمالی به عنوان سینگنال‌های قابل مشاهده حالت پنهان وضعیت ریسک شرکت، دارای سطوح متفاوت نوز در ارائه اطلاعات و نمایش وضعیت ریسک شرکت هستند. نتایج تخمین پارامترهای ضرایب متغیرهای شاخص‌های ریسک، نشان می‌دهد در اکثر متغیرهای شاخص‌های ریسک شرکت، علامت ضرایب و در نتیجه ارتباط این متغیرها با کیفیت افشای ریسک هم در حالت افشای ریسک بالا و هم در حالت افشای ریسک پایین، مشابه با تخمین‌های مدل اصلی است. همچنین با استفاده از تخمین مدل پژوهش، کیفیت افشای ریسک برای افشای ریسک مالی و افشای ریسک غیرمالی نیز برآورد شده است. در ۶۱٪ موارد، سطح افشای ریسک مالی و در ۳۹٪ موارد، سطح افشای ریسک غیرمالی منکسر کننده وضعیت ریسک شرکت‌ها بوده است. این موضوع نشان می‌دهد به طور کلی افشای ریسک مالی از کیفیت بالاتری نسبت به افشای ریسک غیرمالی برخوردار است. این یافته با توجه به تمرکز بیشتر بر افشای ریسک‌های مالی در مقایسه با افشای ریسک‌های غیرمالی در الزامات گزارشگری و افشای ریسک شامل استاندارد حسابداری شماره ۳۶ و ۳۷ ایران مرتبط با افشای ریسک‌های نقدینگی، اعتباری و بازار منطقی به نظر می‌رسد و نشان می‌دهد شرکت‌ها عمدتاً بر افشای ریسک‌های مالی تأکید داشته و افشای ریسک‌های غیرمالی احتمالاً به صورت خام و کلی بوده است. این موضوع با نتایج پژوهش **نمازی و ابراهیمی‌میمند (۱۳۹۵)**، **جمیل و همکاران (۲۰۱۴)** و **جمیل و همکاران (۲۰۲۰)** سازگار است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

با توجه به افزایش اهمیت افشای ریسک شرکتی و چالش‌های موجود در ارزیابی کیفیت افشای ریسک در ادبیات پژوهشی، در پژوهش حاضر یک مدل کمی برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک بر پایه تحلیل زنجیره مارکوف پنهان ارائه شده است. این مدل با بهره‌گیری از شاخص‌های ریسک مبتنی بر داده‌های مالی و اطلاعات حسابداری واقعی گزارش‌های مالی، به صورت عینی و دقیق به ارزیابی همراستایی بین اطلاعات ریسک افشا شده در گزارش‌های مالی و وضعیت واقعی ریسک شرکت به عنوان کیفیت افشای ریسک می‌پردازد. از این رو، مزیت اصلی این مدل نسبت به مطالعات پیشین (**برتا**

<sup>۱</sup> Jamil

و بازولان، ۲۰۰۴؛ شیوانی و همکاران، ۲۰۲۰؛ آراین و همکاران، ۲۰۲۳ و الشندی و همکاران، ۲۰۱۸)، کاهش اعمال ذهنیت در فرآیند ارزیابی و تمرکز بر داده‌های کمی است. نتایج پژوهش و آزمون دقت پیش‌بینی نشان می‌دهد، با استفاده از مدل پژوهش می‌توان الگوهای افشای ریسک را پیش‌بینی کرده و ارتباط آن را با وضعیت ریسک شرکت به عنوان کیفیت افشا برآورد نمود. از این رو، این مدل فراتر از رویکرد شمارش افشای اطلاعات تفسیری (لینسلی و شرایوز، ۲۰۰۶؛ آبراهام و کاکس، ۲۰۰۷ و میهکنن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۲) بوده و ارتباط بین تغییرات وضعیت ریسک و سطح افشای ریسک را در نظر می‌گیرد. در مجموع، این پژوهش گامی مهم در جهت بهبود روش‌های ارزیابی کیفیت افشای ریسک در گزارش‌های مالی برداشته و مدل پژوهش می‌تواند به عنوان مبنای مناسب برای ارزیابی کیفیت افشای ریسک در سایر پژوهش و تحلیل و پیش‌بینی الگوهای افشای ریسک از سوی استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی مورد استفاده قرار گیرد. در فرآیند تخمین مدل پژوهش، شاخص‌های ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک، فرصت رشد، ریسک مالی، اعتباری، نقدینگی، ریسک عملیاتی، ریسک کسب و کار بین‌المللی و ریسک نظارتی اندازه‌گیری شده و تأثیر آنها بر احتمال انتقال وضعیت ریسک شرکت و نیز کیفیت افشای ریسک برآورد شده است. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد متغیرهای ضریب بتا، نوسان بازدهی سهام، نسبت درآمد صادراتی به کل درآمد و انحراف معیار جریان نقدینگی صرف نظر از وضعیت ریسک شرکت، عوامل مؤثر بر کیفیت افشای ریسک هستند. متغیر نقدینگی و رشد شرکت دارای رابطه مثبت با کیفیت افشای ریسک پایین هستند. همچنین متغیر اهرم مالی و اندازه شرکت در شرایطی که شرکت در وضعیت ریسک بالا قرار دارد، بر کیفیت افشای ریسک تأثیر مثبت دارند. در نتیجه به طور کلی تأثیر مثبت متغیرهای ریسک بر کیفیت افشای ریسک، در حالتی که وضعیت ریسک شرکت بالا باشد پیش‌بینی می‌شود. این نتیجه سازگار با نظریه نمایندگی، نظریه علامت‌دهی و سازگار با نتایج پژوهش‌های پیشین (مانجد و ابراهیم، ۲۰۲۰؛ الشیرا و همکاران، ۲۰۲۰ و خلیف و حسینی، ۲۰۱۶). نتایج پژوهش نشان می‌دهد شرکت‌ها صرف نظر از وضعیت ریسک خود، انگیزه بالایی برای افزایش سطح افشای ریسک در گزارش‌های مالی سالانه دارند. این موضوع کیفیت افشای ریسک پایین و غیرهمراستا را در حالتی که سطح ریسک شرکت‌ها کاهش یافته است نشان می‌دهد. شرکت‌ها تنها بر افشای نمادین و نه ماهوی اطلاعات ریسک تمرکز کرده‌اند که منجر به افزایش سطح افشای ریسک در گزارش‌های مالی صرف نظر از چگونگی وضعیت ریسک می‌گردد. این موضوع سازگار با نتایج پژوهش دایر و همکاران (۲۰۱۷)، آبراهام و شرایوز (۲۰۱۴) و هانگ و همکاران (۲۰۲۱) و ختن‌لو و همکاران (۱۴۰۰) است.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد اگرچه افشای اطلاعات ریسک، می‌تواند مفید و دارای محتوای اطلاعاتی باشد، اما چنانچه همراستا با وضعیت ریسک نباشد، کیفیت اطلاعات را کاهش داده و ممکن است مربوط بودن و قابلیت اطمینان اطلاعات حسابداری را خدشه‌دار کند. این موضوع در مورد اطلاعات ریسک اهمیت دو چندان دارد، زیرا افشای اطلاعات ریسک به خودی خود، دارای هزینه‌هایی از جمله افزایش درک ریسک استفاده‌کنندگان است (ویر و مویگ<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲ و لی و همکاران، ۲۰۱۹) و ممکن است منجر به افزایش صرف ریسک از سوی آنها شود. لذا به مدیران شرکت‌ها پیشنهاد می‌گردد تا در تناسب با وضعیت ریسک شرکت، سطح افشای اطلاعات ریسک را تنظیم نمایند. این موضوع به بهبود کیفیت اطلاعات و شکل‌گیری درک درست استفاده‌کنندگان کمک می‌کند. افشای اطلاعات ریسک بدون توجه به وضعیت

<sup>1</sup> Miihkinen<sup>2</sup> Weber & Müßig

ریسک شرکت، می‌تواند با تأثیر بیش از اندازه بر درک ریسک استفاده‌کنندگان، منجر به فزونی هزینه‌های افشا بر مزایای آن گردد. همچنین انتظار می‌رود نتایج پژوهش حاضر در مورد بررسی کیفیت افشای ریسک با توجه به ارتباط آن با وضعیت ریسک شرکت‌ها بتواند مورد توجه قانون‌گذاران در تدوین دستورالعمل‌های دقیق‌تر جهت افشا بر اساس وضعیت ریسک شرکت‌ها قرار گیرد. این اقدامات می‌توانند به تضمین افشای مناسب و کیفیت بالای اطلاعات ریسک در گزارشگری مالی کمک کنند و بهبودی در فهم و تصمیم‌گیری استفاده‌کنندگان این اطلاعات را فراهم سازد.

در این پژوهش، از ۱۰ شاخصه ریسک شرکت بر مبنای ادبیات پژوهشی و نیز با توجه به در دسترس بودن داده‌های مورد نیاز برای محاسبه هریک، به طور همزمان در تخمین مدل استفاده شده است. لذا با توجه به تغییرات الزامات گزارشگری در آینده و اطلاعات جدید منتشره در صورت‌های مالی، استفاده از شاخصه‌های ریسک متفاوتی مانند هزینه‌های زیست‌محیطی، در تخمین مدل می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد. همچنین در مدل زنجیره مارکوف پنهان، داده‌ها به صورت یک زنجیره زمانی با حالت‌های پنهان مدل‌سازی می‌شود و فرض می‌شود که انتقال حالت‌ها با احتمالات ثابتی رخ می‌دهد. این فرض ممکن است در خصوص داده‌های مالی که تحت تأثیر عوامل پیچیده و متغیرهای بیرونی قرار دارد، مدل را با محدودیت مواجه سازد. در مدل پژوهش نیز، چگونگی همراستایی سطح افشای ریسک با وضعیت ریسک شرکت تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند قوانین و مقررات گزارشگری و یا تصمیم‌های گزارشگری مدیران ناشی از انگیزه‌ها و یا عدم آگاهی مدیریت از وضعیت ریسک شرکت قرار گیرد. برای مثال، الزامی شدن گزارش تفسیری مدیریت از سال ۱۳۹۶، ممکن است بر انگیزه‌های مدیریت بر افشای بیشتر اطلاعات اثرگذار بوده باشد. در مدل پژوهش این عوامل به صورت جداگانه بررسی نشده، بلکه اثر ترکیبی آن بر کیفیت افشای ریسک تخمین زده شده است. در نتیجه تشخیص این عوامل و ارزیابی تأثیر نسبی هریک می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد توجه واقع شود. همچنین در مدل‌های زنجیره مارکوف پنهان، مساله شناسایی و تخمین پارامترها وجود دارد که برای تخمین این پارامترها و آموزش مدل، به داده‌های تاریخی کافی نیاز است. در مدل پژوهش به منظور اطمینان از کیفیت تخمین و با توجه به در دسترس بودن داده‌ها، از داده‌های بازه زمانی ۸ ساله ۱۵۰ شرکت برای آموزش مدل استفاده شده است. با این وجود، افزایش تعداد داده‌ها، می‌تواند دقت پیش‌بینی و کیفیت تخمین را بهبود بخشد. همچنین این پژوهش در حوزه شرکت‌های فعال در صنایع غیرمالی انجام شده است. به طور کلی شرکت‌های مالی، اساساً شخصیت‌های حقوقی مدیریت ریسک هستند که انتظار می‌رود که افشای ریسک آنها به شکل بااهمیتی متفاوت باشد و در نتیجه می‌بایست جداگانه مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند (لینسلی و شرایوز، ۲۰۰۶). لذا پیاده‌سازی مدل پژوهش در حوزه شرکت‌های مالی بر اساس ریسک‌های خاص این شرکت‌ها، می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

### مشارکت نویسندگان

جمع‌آوری داده‌ها؛ مژده درخشان؛ تهیه گزارش پژوهش؛ مژده درخشان و دکتر محمدحسین صفرزاده؛ تحلیل داده‌ها؛

مژده درخشان و دکتر محمدحسین صفرزاده؛ بازبینی و مشاوره علمی؛ دکتر غلامحسین اسدی و دکتر عباس راد.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری مژده درخشان در رشته حسابداری به راهنمایی دکتر محمدحسین صفرزاده و مشاوره دکتر غلامحسین اسدی و دکتر عباس راد در دانشگاه شهید بهشتی است.

**نویسنده اول:** تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، نگارش پیش‌نویس اولیه مقاله.

**نویسنده دوم:** استاد راهنمای رساله دکتری، طراحی و مفهوم‌سازی پژوهش، روش‌شناسی، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

**نویسنده سوم:** استاد مشاور رساله دکتری، مشارکت در اعتبارسنجی یافته‌ها، مشاوره علمی در فرآیند پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله.

**نویسنده چهارم:** استاد مشاور رساله دکتری، مشارکت در اعتبارسنجی یافته‌ها، مشاوره علمی در فرآیند پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله.

#### تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

#### حامی مالی

نویسندگان هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

#### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی به خاطر حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر تقدیر به عمل می‌آید.

#### منابع

- برادران حسن‌زاده، رسول و محرومی، رامین (۱۳۹۶). تأثیر افشای ریسک بر پیش‌بینی قیمت سهام به‌وسیله سود و ارزش شرکت‌ها. *راهبرد مدیریت مالی*، ۱۹(۵)، ۹-۲. [10.22051/JFM.2018.13881.1274](https://doi.org/10.22051/JFM.2018.13881.1274)
- ختن‌لو، محسن؛ بولو، قاسم و باباجانی، جعفر (۱۴۰۰). بررسی وضعیت گزارشگری ریسک شرکتی در ایران و ارتباط ارزشی آن با بازده ویژه سهام. *فصلنامه حسابداری مالی*، ۱۳(۵۰)، ۸۷-۱۳۱. <https://qfaj.mobarakeh.iau.ir/article-1-2558>
- ختن‌لو، محسن؛ بولو، قاسم و تقوی‌فرد، سیدمحمدتقی (۱۴۰۱). ارائه مدلی برای ارزیابی گزارشگری ریسک شرکتی در ایران. *مجله دانش حسابداری*، ۱۳(۲)، ۱-۲۹. [10.22103/jak.2021.17904.3531](https://doi.org/10.22103/jak.2021.17904.3531)
- نمازی، محمد و ابراهیمی‌میمند، مهدی (۱۳۹۵). بررسی چگونگی افشای ریسک در گزارش سالانه شرکت‌ها و عوامل مؤثر بر آن. *دانش حسابداری مالی*، ۹(۳)، ۱-۲۹. [https://jfak.journals.ikiu.ac.ir/article\\_911.html](https://jfak.journals.ikiu.ac.ir/article_911.html)
- نمازی، محمد و ابراهیمی‌میمند، مهدی (۱۴۰۰). افشا و گزارشگری ریسک شرکت‌ها: ارائه چارچوب جامع. *مجله دانش حسابداری*، ۱۲(۲)، ۱-۲۷. [10.22103/jak.2021.16194.3294](https://doi.org/10.22103/jak.2021.16194.3294)
- محمدی‌نسب، سید محمد و بولو، قاسم (۱۴۰۱). رابطه افشای ریسک و هموارسازی سود با ریسک شرکت. *فصلنامه علمی تخصصی رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری*، ۶(۲۰)، ۱-۲۰. <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/1234>

#### References

- Abed, S., Al-Najjar, B., & Roberts, C. (2016). Measuring annual report narratives disclosure: Empirical evidence from forward-looking information in the UK prior the financial crisis. *Managerial Auditing Journal*, 31(4/5), 338-361. DOI: [10.1108/MAJ-09-2014-1101](https://doi.org/10.1108/MAJ-09-2014-1101)
- Abraham, S., & Cox, P. (2007). Analysing the determinants of narrative risk information in UK FTSE 100 annual reports. *The British Accounting Review*, 39(3), 227-248. DOI: [10.1016/j.bar.2007.06.002](https://doi.org/10.1016/j.bar.2007.06.002)

- Abraham, S., & Shrivies, P. J. (2014). Improving the relevance of risk factor disclosure in corporate annual reports. *The British Accounting Review*, 46(1), 91-107. DOI: [10.1016/j.bar.2013.10.002](https://doi.org/10.1016/j.bar.2013.10.002)
- Al-Hadi, A., Hasan, M. M., & Habib, A. (2016). Risk committee, firm life cycle, and market risk disclosures. *Corporate Governance: An International Review*, 24(2), 145-170. DOI: [10.1111/corg.12115](https://doi.org/10.1111/corg.12115)
- Aljifri, K., Alzarouni, A., Ng, C., & Tahir, M. I. (2014). The association between firm characteristics and corporate financial disclosures: evidence from UAE firms. *The International Journal of Business and Finance Research*, 8(2), 101-123. <https://ssrn.com/abstract=2322965>
- Alkurdi, A., Hussainey, K., Tahat, Y., & Aladwan, M. (2019). The impact of corporate governance on risk disclosure: Jordanian evidence. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 23(1), 1-16. [Proquest].
- Alshirah, M. H., Rahman, A. A., Mustapa, I. R., & Alshira'h, A. F. (2020). The effect of firms characteristics on corporate risk disclosure: Empirical evidence from Amman Stock Exchange. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 10(3), 336-348. DOI: [10.6007/IJARAFMS/v10-i3/8083](https://doi.org/10.6007/IJARAFMS/v10-i3/8083)
- Baradaran Hassanzadeh, R., & Mahroomi, R. (2018). The effect of risk disclosure on the share price anticipation based on earnings and firm value. *Financial Management Strategy*, 5(4), 189-209. DOI: [10.22051/JFM.2018.13881.1274](https://doi.org/10.22051/JFM.2018.13881.1274) [In Persian].
- Bartram, S. M., Brown, G. W., & Conrad, J. (2011). The effects of derivatives on firm risk and value. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(4), 967-999. DOI: [10.1017/S0022109011000275](https://doi.org/10.1017/S0022109011000275)
- Beatty, A., Cheng, L., & Zhang, H. (2019). Are risk factor disclosures still relevant? Evidence from market reactions to risk factor disclosures before and after the financial crisis. *Contemporary Accounting Research*, 36(2), 805-838. DOI: [10.1111/1911-3846.12444](https://doi.org/10.1111/1911-3846.12444)
- Beaver, W., Kettler, P., & Scholes, M. (1970). The association between market determined and accounting determined risk measures. *The Accounting Review*, 45(4), 654-682. [Researchgate].
- Beretta, S., & Bozzolan, S. (2004). A framework for the analysis of firm risk communication. *The International Journal of Accounting*, 39(3), 265-288. DOI: [10.1016/j.intacc.2004.06.006](https://doi.org/10.1016/j.intacc.2004.06.006)
- Beretta, S., & Bozzolan, S. (2008). Quality versus quantity: The case of forward-looking disclosure. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 23(3), 333-376. DOI: [10.1177/0148558X0802300304](https://doi.org/10.1177/0148558X0802300304)
- Botosan, C. A. (2004). Discussion of a framework for the analysis of firm risk communication. *The International Journal of Accounting*, 39(3), 289-295. DOI: [10.1016/j.intacc.2004.06.007](https://doi.org/10.1016/j.intacc.2004.06.007)
- Campbell, J. L., Chen, H., Dhaliwal, D. S., Lu, H. M., & Steele, L. B. (2014). The information content of mandatory risk factor disclosures in corporate filings. *Review of Accounting Studies*, 19, 396-455. DOI: [10.1007/s11142-013-9258-3](https://doi.org/10.1007/s11142-013-9258-3)
- Chiou, C. C., & Su, R. K. (2007). On the relation of systematic risk and accounting variables. *Managerial Finance*, 33(8), 517-533. DOI: [10.1108/03074350710760278](https://doi.org/10.1108/03074350710760278)
- Coulmont, M., Berthelot, S., & Talbot, C. (2020). Risk disclosure and firm risk: Evidence from Canadian firms. *Risk Governance & Control: Financial Markets & Institutions*, 10(1), 52-60. DOI: [10.22495/rgcv10i1p4](https://doi.org/10.22495/rgcv10i1p4).
- Dobler, M., Lajili, K., & Zéghal, D. (2011). Attributes of corporate risk disclosure: An international investigation in the manufacturing sector. *Journal of International Accounting Research*, 10(2), 1-22. DOI: [10.2308/jiar-10081](https://doi.org/10.2308/jiar-10081)
- Du, K., Huddart, S., Xue, L., & Zhang, Y. (2020). Using a hidden Markov model to measure earnings quality. *Journal of Accounting and Economics*, 69(2-3), 101281. DOI: [10.1016/j.jacceco.2019.101281](https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2019.101281)
- Düsterhöft, M., Schiemann, F., & Walther, T. (2023). Let's talk about risk! Stock market effects of risk disclosure for European energy utilities. *Energy Economics*, 125, 106794. DOI: [10.1016/j.eneco.2023.106794](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106794)
- Dyer, T., Lang, M., & Stice-Lawrence, L. (2017). The evolution of 10-K textual disclosure: Evidence from Latent Dirichlet Allocation. *Journal of Accounting and Economics*, 64(2-3), 221-245. DOI: [10.1016/j.jacceco.07.002](https://doi.org/10.1016/j.jacceco.07.002)
- Elamer, A. A., Ntim, C. G., Abdou, H. A., Zalata, A. M., & Elmagrhi, M. (2019). The impact of multi-layer governance on bank risk disclosure in emerging markets: The case of Middle East and North Africa. *In Accounting Forum*, 43(2), 246-281. DOI: [10.1080/01559982.2019.1576577](https://doi.org/10.1080/01559982.2019.1576577)

- Elshandidy, T., Fraser, I., & Hussainey, K. (2013). Aggregated, voluntary, and mandatory risk disclosure incentives: Evidence from UK FTSE all-share firms. *International Review of Financial Analysis*, 30, 320-333. DOI: [10.1016/j.irfa.2013.07.010](https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.07.010)
- Elshandidy, T., Neri, L., & Guo, Y. (2018a). Determinants and impacts of risk disclosure quality: Evidence from China. *Journal of Applied Accounting Research*, 19(4), 518-536. DOI: [10.1108/JAAR-07-2016-0066](https://doi.org/10.1108/JAAR-07-2016-0066)
- Elshandidy, T., Shrivess, P. J., Bamber, M., & Abraham, S. (2018b). Risk reporting: A review of the literature and implications for future research. *Journal of Accounting Literature*, 40(1), 54-82. DOI: [10.1016/j.acclit.12.001](https://doi.org/10.1016/j.acclit.12.001)
- Erin, O., Okoh, J. I., & Okika, N. (2023). Risk governance and risk disclosure quality: An empirical evidence. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 24(1), 97-122. DOI: [10.1108/JFRA-04-2023-0198](https://doi.org/10.1108/JFRA-04-2023-0198)
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56. DOI: [10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Framework, C. (2018). *Conceptual framework for financial reporting*. IFRS Foundation. [PDF].
- Gao, P. (2013). A measurement approach to conservatism and earnings management. *Journal of Accounting and Economics*, 55(2-3), 251-268. DOI: [10.1016/j.jacceco.2012.10.001](https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2012.10.001)
- Giner, B., Allini, A., & Zampella, A. (2020). The value relevance of risk disclosure: An analysis of the banking sector. *Accounting in Europe*, 17(2), 129-157. DOI: [10.1080/17449480.2020.1730921](https://doi.org/10.1080/17449480.2020.1730921)
- Hejranijamil, M., Hejranijamil, A., & Shekarkhah, J. (2020). Accounting conservatism and uncertainty in business environments; using financial data of listed firms in the Tehran stock exchange. *Asian Journal of Accounting Research*, 5(2), 179-194. DOI: [10.1108/AJAR-04-2020-0027](https://doi.org/10.1108/AJAR-04-2020-0027)
- Helfaya, A., & Whittington, M. (2019). Does designing environmental sustainability disclosure quality measures make a difference? *Business Strategy and the Environment*, 28(4), 525-541. DOI: [10.1002/bse.2262](https://doi.org/10.1002/bse.2262)
- Hope, O. K., Hu, D., & Lu, H. (2016). The benefits of specific risk-factor disclosures. *Review of Accounting Studies*, 21, 1005-1045. DOI: [10.1007/s11142-016-9371-1](https://doi.org/10.1007/s11142-016-9371-1)
- Huang, A. H., Shen, J., & Zang, A. Y. (2021). The unintended benefit of the risk factor mandate of 2005. *Review of Accounting Studies*, 27(4), 1319-1355. DOI: [10.1007/s11142-021-09590-z](https://doi.org/10.1007/s11142-021-09590-z)
- Jamil, A., Hassan, M. S., Ssllleh, N. M., & Yaakob, R. (2020). Non-financial risk disclosure: From narratives to an index based on Delphi technique. *Asian Journal of Accounting & Governance*, 14(10), 2020. DOI: [10.17576/AJAG-2020-14-10](https://doi.org/10.17576/AJAG-2020-14-10)
- Jia, J., Munro, L., & Buckby, S. (2016). A finer-grained approach to assessing the “quality” (“quantity” and “richness”) of risk management disclosures. *Managerial Auditing Journal*, 31(8/9), 770-803. DOI: [10.1108/MAJ-12-2014-1135](https://doi.org/10.1108/MAJ-12-2014-1135)
- Jizi, M. (2017). The influence of board composition on sustainable development disclosure. *Business Strategy and the Environment*, 26(5), 640-655. DOI: [10.1002/bse.1943](https://doi.org/10.1002/bse.1943)
- Kalu, J. U., Buang, A., & Aliagha, G. U. (2016). Determinants of voluntary carbon disclosure in the corporate real estate sector of Malaysia. *Journal of Environmental Management*, 182, 519-524. DOI: [10.1016/j.jenvman.2016.08.011](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.011)
- Khan, M., & Watts, R. L. (2009). Estimation and empirical properties of a firm-year measure of accounting conservatism. *Journal of Accounting and Economics*, 48(2-3), 132-150. DOI: [10.1016/j.jacceco.2009.08.002](https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2009.08.002)
- Khlif, H., & Hussainey, K. (2016). The association between risk disclosure and firm characteristics: A meta-analysis. *Journal of Risk Research*, 19(2), 181-211. DOI: [10.1080/13669877.2014.961514](https://doi.org/10.1080/13669877.2014.961514)
- Khotanlou, M., Bolo, G., & Babajani, J. (2021). Investigating the status of corporate risk reporting in Iran and its value relevance with stock-specific return. *Quarterly Financial Accounting*, 13(50), 87-131. DOI: [10.22103/jak.2021.17904.3531](https://doi.org/10.22103/jak.2021.17904.3531) [In Persian].
- Khotanlou, M., Bolo, G., & Tagavi fard, S. M. T. (2022). A model for corporate risk reporting evaluation in Iran. *Journal of Accounting Knowledge*, 13(2), 1-29. DOI: [10.22103/jak.2021.17904.3531](https://doi.org/10.22103/jak.2021.17904.3531) [In Persian].
- Koki, C., Leonardos, S., & Piliouras, G. (2022). Exploring the predictability of cryptocurrencies via Bayesian hidden Markov models. *Research in International Business and Finance*, 59, 101554. DOI: [10.1016/j.ribaf.2021.101554](https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101554)

- Kothari, S. P., Li, X., & Short, J.E. (2009). The effect of disclosures by management, analysts, and business press on cost of capital, return volatility, and analyst forecasts: A study using content analysis. *The Accounting Review*, 84(5), 1639-1670. DOI: [10.2308/accr.2009.84.5.1639](https://doi.org/10.2308/accr.2009.84.5.1639)
- Kravet, T., & Muslu, V. (2013). Textual risk disclosures and investors' risk perceptions. *Review of Accounting Studies*, 18, 1088-1122. DOI: [10.1007/s11142-013-9228-9](https://doi.org/10.1007/s11142-013-9228-9)
- Lau, Y.W. (2008). Noise in accounting information: the signal detection theory perspective. *International Journal of Economics and Management*, 2(1), 179-193. <http://psasir.upm.edu.my/id/eprint/687/1/bab09.pdf>
- Li, Y., He, J., & Xiao, M. (2019). Risk disclosure in annual reports and corporate investment efficiency. *International Review of Economics & Finance*, 63, 138-151. DOI: [10.1016/j.iref.2018.08.021](https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.08.021)
- Lin, Y. (2019). Soft and ambiguous risk disclosure. Available at SSRN 3413820. DOI: [10.2139/ssrn.3413820](https://doi.org/10.2139/ssrn.3413820)
- Linsley, P. M., & Shrivess, P. J. (2006). Risk reporting: A study of risk disclosures in the annual reports of UK firms. *The British Accounting Review*, 38(4), 387-404. DOI: [10.1016/j.bar.2006.05.002](https://doi.org/10.1016/j.bar.2006.05.002)
- Lopez-Lira, A. (2021). Why do managers disclose risks accurately? Textual analysis, disclosures, and risk exposures. *Economics Letters*, 204, 109896. DOI: [10.1016/j.econlet.2021.109896](https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109896)
- Lucic, L. (2014). Financial ratios in the function of business risk assessment. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 2(3), 21-34. [PDF].
- Markarian, G., & Gill-de-Albornoz, B. (2010). Income smoothing and idiosyncratic volatility. AAA. DOI: [10.2139/ssrn.1270826](https://doi.org/10.2139/ssrn.1270826)
- Marshall, A., & Weetman, P. (2007). Modelling transparency in disclosure: the case of foreign exchange risk management. *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(5-6), 705-739. DOI: [10.1111/j.1468-5957.02007.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.02007.x)
- Marston, C. L., & Shrivess, P. J. (1991). The use of disclosure indices in accounting research: a review article. *The British Accounting Review*, 23(3), 195-210. [https://doi.org/10.1016/0890-8389\(91\)90080](https://doi.org/10.1016/0890-8389(91)90080)
- Mbithi, E., Moloi, T., & Wangombe, D. (2022). Corporate risk disclosure: A systematic literature review and future research agenda. *Cogent Business & Management*, 9(1), 2105569. DOI: [10.1080/23311975.2105569](https://doi.org/10.1080/23311975.2105569)
- Mbithi, E., Wang'ombe, D., & Moloi, T. (2020). Multi-theoretical perspectives for corporate risk disclosure: A literature review. *International Journal of Critical Accounting*, 11(2), 125-143. DOI: [10.1504/IJCA.105064](https://doi.org/10.1504/IJCA.105064)
- Miihkinen, A. (2012). What drives quality of firm risk disclosure? The impact of a national disclosure standard and reporting incentives under IFRS. *The International Journal of Accounting*, 47(4), 437-468. DOI: [10.1016/j.intacc.2012.10.005](https://doi.org/10.1016/j.intacc.2012.10.005)
- Mohammadi Nasab, S. M., & Blue, G. (2022). The relationship between risk disclosure and Income smoothing with firm risk. *Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 5(20), 1-20. <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/1234> [In Persian].
- Mokhtar, E. S., & Mellett, H. (2013). Competition, corporate governance, ownership structure and risk reporting. *Managerial Auditing Journal*, 28(9), 838-865. DOI: [10.1108/MAJ-11-2012-0776](https://doi.org/10.1108/MAJ-11-2012-0776)
- Monfared, S. S., & Akin, F. (2017). The relationship between exchange rates and inflation: the case of Iran. *European Journal of Sustainable Development*, 6(4), 329-340. DOI: [10.14207/ejsd.2017.v6n4p329](https://doi.org/10.14207/ejsd.2017.v6n4p329)
- Monjed, H., & Ibrahim, S. (2020). Risk disclosure, income smoothing and firm risk. *Journal of Applied Accounting Research*, 21(3), 517-533. DOI: [10.1108/JAAR-05-2019-0085](https://doi.org/10.1108/JAAR-05-2019-0085)
- Namazi, M., & Ebrahimi Maimand, M. (2016). Studying the disclosure of risk and influential factors on this disclosure. *Financial Accounting Knowledge*, 3(2), 1-29. [jfab.journals.ikiu.ac.ir/article\\_911.html](http://jfab.journals.ikiu.ac.ir/article_911.html) [In Persian].
- Namazi, M., & Ebrahimi Meymand, M. (2021). Firms' Risk Disclosure and Reporting: A Comprehensive Framework. *Journal of Accounting Knowledge*, 12(2), 1-27. DOI: [10.22103/jak.2021.16194.3294](https://doi.org/10.22103/jak.2021.16194.3294) [In Persian].
- Nikolaev, V. V. (2018). Identifying accounting quality. *Chicago Booth Research Paper*, 14-28. DOI: [10.2139/2484958](https://doi.org/10.2139/2484958)
- Ntim, C. G., Lindop, S., & Thomas, D. A. (2013). Corporate governance and risk reporting in South Africa: A study of corporate risk disclosures in the pre-and post-2007/2008 global financial crisis periods. *International Review of Financial Analysis*, 30, 363-383. DOI: [10.1016/j.irfa.2013.07.001](https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.07.001)
- Rajab, B., & Handley-Schachler, M. (2009). Corporate risk disclosure by UK firms: trends and determinants. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 5(3), 224-243. DOI: [10.1504/WREMSD.2009.026801](https://doi.org/10.1504/WREMSD.2009.026801)

- Rutkowska-Ziarko, A., & Pyke, C. (2017). The development of downside accounting beta as a measure of risk. *Economics and Business Review*, 3(4), 55-65. DOI: [10.18559/ebr.2017.4.4](https://doi.org/10.18559/ebr.2017.4.4)
- Saggar, R., & Singh, B. (2017). Corporate governance and risk reporting: Indian evidence. *Managerial Auditing Journal*, 32(4/5), 378-405. DOI: [10.1108/MAJ-03-2016-1341](https://doi.org/10.1108/MAJ-03-2016-1341)
- Shen, C. H., & Chih, H. L. (2005). Investor protection, prospect theory, and earnings management: An international comparison of the banking industry. *Journal of Banking & Finance*, 29(10), 2675-2697. DOI: [10.1016/j.jbankfin.2004.10.004](https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.10.004)
- Shevlin, T. (2004). Discussion of "A framework for the analysis of firm risk communication". *The International Journal of Accounting*, 39(3), 297-302. DOI: [10.1016/j.intacc.2004.06.008](https://doi.org/10.1016/j.intacc.2004.06.008)
- Shivaani, M. V., Jain, P. K., & Yadav, S. S. (2020). Development of a risk disclosure index and its application in an Indian context. *Managerial Auditing Journal*, 35(1), 1-23. DOI: [10.1108/MAJ-07-2016-1403](https://doi.org/10.1108/MAJ-07-2016-1403)
- Veltri, S. (2020). *Mandatory non-financial risk-related disclosure*. Cham: Springer international publishing. [Dokumen].
- Weber, V., & Müßig, A. (2022). The effect of business strategy on risk disclosure. *Accounting in Europe*, 19(1), 190-225. DOI: [10.1080/17449480.2021.2018473](https://doi.org/10.1080/17449480.2021.2018473)
- Zhang, M., Jiang, X., Fang, Z., Zeng, Y., & Xu, K. (2019). High-order hidden Markov model for trend prediction in financial time series. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 517, 1-12. DOI: [10.1016/j.physa.10.053](https://doi.org/10.1016/j.physa.10.053)