



## Investigating Risk Taking and Optimism of Investors: Based on the Measurement of Hormones with a Financial Approach

**Ahmad Arian Tabar**

Department of Finance, AliabadKatoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

**Maryam Bokharaian Khorasani** (Corresponding author)

Department of Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

[bokharaeian@aliabadiu.ac.ir](mailto:bokharaeian@aliabadiu.ac.ir)

**Parviz Saeidi**

Department of Finance, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

**Maryam Nouraei**

Department of Accounting, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

Article Info	Extended Abstract
<b>Article type:</b> Research Article	<b>Introduction</b> Despite the extensive literature on systematic and rational investment decision-making, empirical evidence suggests that such decisions are often influenced by behavioral and cognitive biases (Schreiber <i>et al.</i> , 2024). The intersection of neuroscience and finance (commonly referred to as neurofinance) has emerged as a burgeoning field aimed at explaining the neurological underpinnings of investor behavior. Neurofinance synthesizes insights from economics, psychology and medical sciences to deepen our understanding of decision-making processes, particularly in financial contexts where individuals exercise choice under uncertainty.
<b>Article history:</b> Received: 29 Aug 2024 Accepted: 23 Feb 2025	One of the central objectives of neurofinance is to analyze how brain function influences economic decisions, especially in investment scenarios (Coates and Herbert, 2008 and Cueva <i>et al.</i> , 2015). Theoretical frameworks in economics posit a two-stage cognitive process in investment decisions: an initial evaluation of alternatives followed by a value-based comparison that culminates in a choice. A growing body of research investigates the biological validity of this model, exploring how hormonal levels (such as testosterone and cortisol) affect risk attitudes and economic behavior. For example, testosterone has been negatively
<b>Keywords:</b> Cortisol, neurofinance, optimism, risk-taking, Testosterone.	
<b>JEL:</b> D80, D81.	

correlated with risk aversion in males, while cortisol has shown a positive correlation with risk aversion in females (Schipper, 2023).

These findings suggest that unconscious expectations, often misaligned with socially constructed gender roles, may significantly impact investment decisions. Physiological responses to perceived risk may trigger hormonal changes that alter risk preferences, further complicating the decision-making landscape. Consequently, investor behavior may be shaped not only by age or gender-based strategies but also by individual neurobiological profiles.

The present study seeks to develop a neurobehavioral model of investor behavior based on early-morning hormone levels (testosterone and cortisol), with behavioral traits such as risk tolerance and optimism, using empirical methodologies established by Herbert (2018), Stanton (2017), Nofsinger *et al.* (2018) and Frydman *et al.* (2014).

### **Literature Review**

The emerging discipline of neurofinance endeavors to elucidate how neural mechanisms and hormonal dynamics influence financial decision-making processes. Testosterone and cortisol (two primary steroid hormones) have garnered increasing attention in recent years for their distinct and overlapping effects on investor behavior. Testosterone, a dominant androgen, has been associated with increased risk-taking, short-term investment preferences and assertive financial behavior, while cortisol, commonly known as the stress hormone, is linked to anxiety, risk aversion and impaired decision-making under duress (Herbert, 2018 and Nofsinger *et al.*, 2021).

Neuroendocrinology posits that these hormones act through intracellular steroid receptors, modulating behavior by influencing neurological pathways. Although both hormones share steroidal properties, their physiological trajectories differ: testosterone levels decline with age, whereas cortisol levels remain relatively stable. These hormonal interactions underpin gender-specific financial behaviors, as empirical studies suggest women may exhibit increased risk tolerance with elevated testosterone exposure, while cortisol levels are associated with conservative financial decisions across both sexes (Banerjee, 2023 and Desmoulins-Lebeault *et al.*, 2023).

The field of neurofinance aims to bridge the gap between behavioral finance and neuroscience by investigating the why behind investment behavior moving beyond the how emphasized in traditional behavioral studies. It explores how cognitive biases, emotional regulation,

---

hormonal fluctuations and individual characteristics such as gender and age shape financial attitudes like risk tolerance and optimism (Miendlarzewska *et al.*, 2019).

Empirical literature supports these associations. Studies have demonstrated that fluctuations in testosterone correlate with aggressive investment behavior, while cortisol elevation is tied to heightened risk aversion and pessimism (Mills, 2014 and Mousazadeh and Khanmohammadi, 2022). These insights inform the conceptual framework of the present study, which models the effect of hormonal levels (measured at 8:00 a.m.) on investor risk tolerance and optimism, moderated by gender and age.

### **Research Methodology**

This cross-sectional, basic-applied study investigates the impact of testosterone and cortisol on investor behavior. The sample includes 77 professional investors (57 men, 20 women) selected based on education (minimum MSc), market experience, age (26–63) and health criteria.

Hormonal samples were collected at 8:00 AM in fasting state and analyzed using Siemens kits and Advia equipment. Testosterone (ng/ml) and cortisol (mcg/dl) served as neurobiological variables. Behavioral traits were measured using Kahneman (2011) of Risk Questionnaire and Seligman (2006) of Optimism Scale. Reliability coefficients were 0.859 and 0.910, respectively.

Data were processed in Excel and analyzed via SmartPLS v3. The study tested three models: direct hormonal effects on financial behavior and moderation by gender and age. This integrated approach links biological and psychological factors to investor decision-making.

### **Results**

The analysis of data from 77 professional investors, using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) via SmartPLS v3, revealed significant insights into the relationship between hormonal levels and behavioral financial traits. The study examined testosterone and cortisol levels measured at 8:00 AM, in relation to investor risk tolerance and optimism, while also evaluating the moderating roles of gender and age.

Descriptive statistics showed mean testosterone and cortisol levels of 4.33 ng/ml and 10.86 mcg/dl, respectively. Initial structural modeling demonstrated that cortisol has a significant negative effect on both risk tolerance ( $\beta = -0.284$ ,  $p = 0.038$ ) and optimism ( $\beta = -0.316$ ,  $p = 0.017$ ), indicating that elevated cortisol suppresses risk-taking and optimistic

---

outlooks. Conversely, testosterone exhibited a significant positive influence on risk tolerance ( $\beta = 0.401$ ,  $p < 0.001$ ) and optimism ( $\beta = 0.476$ ,  $p < 0.001$ ), with moderate effect sizes.

Further analysis revealed gender as a significant moderator: testosterone's influence on both risk tolerance and optimism increased notably for male participants, while cortisol's impact became statistically insignificant after accounting for gender. Similarly, age was found to moderate all hormonal effects; the predictive power of testosterone and cortisol on behavioral traits diminished as age increased, while age itself had a strong inverse relationship with both dependent variables.

Model fit indices ( $R^2$ ,  $Q^2$  and GOF) across all three models indicated acceptable to strong predictive power and structural validity. These findings affirm the neurobehavioral linkage between endocrine activity and financial decision-making, nuanced by demographic characteristics such as age and gender.

### **Discussion and Conclusion**

The study's findings confirm the significant role of hormonal levels (specifically testosterone and cortisol) in shaping key financial behaviors such as risk tolerance and optimism. Results from SmartPLS v3 modeling revealed that elevated testosterone levels were positively and moderately associated with increased investor risk-taking and optimism, while elevated cortisol levels had a significant negative and weak association with both traits. These findings suggest that individuals with high testosterone and low cortisol may be better suited for managing high-risk investment portfolios.

Gender emerged as a moderating factor. In female investors, cortisol was inversely related to both risk tolerance and optimism, while testosterone exerted a stronger influence on risk-taking among women than men. Conversely, in men, testosterone had a more substantial effect on optimism. These nuanced differences suggest that physiological profiles should be considered in managerial role assignments, particularly in high-risk financial environments. The results align with prior studies by [Kamiya \*et al.\* \(2016\)](#), [Mills \(2014\)](#), [Frydman \*et al.\* \(2014\)](#) and [Banerjee \(2023\)](#), highlighting gendered hormonal impacts on financial decision-making.

Age was also found to significantly moderate the effects of hormones. Older investors demonstrated lower risk tolerance and optimism, with inverse correlations observed between age and both behavioral traits.

---

These results are consistent with findings from [Nouraei \*et al.\* \(2021\)](#) and [Afsharnia \*et al.\* \(2016\)](#), who documented a decline in testosterone levels and associated behavioral shifts with aging.

In conclusion, the study underscores the value of integrating neuroendocrine and demographic variables into financial behavior models. It recommends considering individual hormonal and physiological profiles (alongside traditional financial metrics) when designing investment strategies or appointing decision-makers in financial institutions.

#### **Conflict of Interest**

The authors of this article declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.



بررسی ریسک‌پذیری و خوش‌بینی سرمایه‌گذاران: بر مبنای سنجش هورمون‌ها

با رویکرد مالی عصبی

احمد آرین تبار

گروه مالی، واحد علی‌آبادکتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آبادکتول، ایران.

مریم بخارائیان خراسانی (نویسنده مسوول)

گروه حسابداری، واحد علی‌آبادکتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آبادکتول، ایران.

[bokharaeian@aliabadiau.ac.ir](mailto:bokharaeian@aliabadiau.ac.ir)

پرویز سعیدی

گروه مالی، واحد علی‌آبادکتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آبادکتول، ایران.

مریم نورائی

گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

## اطلاعات مقاله

## چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۰۸ شهریور

ماه ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۵ اسفند ماه

۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

تستسترون، خوش‌بینی،

ریسک‌پذیری، کورتیزول،

مالی عصبی.

هدف اصلی این پژوهش بررسی ریسک‌پذیری و خوش‌بینی سرمایه‌گذاران بازار سرمایه بر مبنای سنجش هورمون‌ها با رویکرد مالی عصبی است. از مهم‌ترین عوامل رفتاری سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیری و خوش‌بینی است؛ از این رو این دو ویژگی رفتاری و سطح هورمون‌های تاثیرگذار بر آن‌ها بر اساس سن و جنسیت سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه آماری پژوهش شامل ۷۷ نفر از سرمایه‌گذاران حرفه‌ای بازار سرمایه است، جهت جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از پرسشنامه استاندارد و انجام آزمایش بالینی استفاده شد، سنجش هورمونی (تستسترون و کورتیزول ۸ صبح) از روش سرمی به روش تست خون و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SMART PLS ویراست ۳ انجام شد. این پژوهش از لحاظ زمان مقطعی و به لحاظ هدف بنیادی تجربی است. نتایج نشان داد هر دو هورمون با ریسک‌پذیری و خوش‌بینی رابطه معناداری دارند. سطح هورمون تستسترون تاثیر معنادار و مستقیم بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی دارد؛ اما تغییر هورمون کورتیزول ۸ صبح با ریسک‌پذیری و خوش‌بینی رابطه معکوس دارد. ورود متغیر جنسیت در رابطه نشان می‌دهد این رابطه برای مردان معنادار هست، اما برای زن‌ها رابطه معنادار مشاهده نمی‌شود؛ لذا متغیر جنسیت تعدیل‌گری می‌کند. از طرفی ورود متغیر سن در رابطه نشان می‌دهد سن افراد مورد مطالعه باعث تعدیل‌گری رابطه می‌شود.



## ۱. مقدمه

علیرغم انبوهی از ادبیات در مورد فرآیند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری سیستماتیک و آگاهانه، شواهد نشان می‌دهد که تصمیمات سرمایه‌گذاری ممکن است قربانی سوگیری‌هایی شوند که به طور کلی بر تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارد (Schreiber et al., 2024). رفتارهای مالی سرمایه‌گذاران و بررسی دلایل عصب‌شناسی این رفتارها، موضوع نوظهوری است که تاکنون پژوهش‌های زیادی درباره ابعاد آن انجام نشده است. مالی‌عصبی از ابتدای شروع قرن جدید یک حوزه نوین پژوهشی بوده است و از تعامل علوم پزشکی، اقتصاد و روانشناسی به وجود آمده است و مفهومی بنیادی و رویه‌ای جدید و جذاب برای درک رفتارها و تحلیل‌های اقتصادی افرادی است که در علوم اقتصاد و مالی حق انتخاب دارد. تحلیل تصمیم‌های سرمایه‌گذاران از مهم‌ترین اهداف اساسی علوم مالی‌عصبی و اقتصاد است (Cueva et al., 2015 and Coates and Herbert, 2008). عمده‌ترین هدف مالی‌عصبی<sup>۱</sup> درک عملکرد مغزی در نحوه انتخاب‌های اقتصادی سرمایه‌گذاران است (Frydman et al., 2014). در مفاهیم اقتصادی فرایند انتخاب سرمایه‌گذاران بر اساس دو مرحله ذهنی است؛ گام اول به بررسی گزینه‌های موجود اختصاص می‌یابد و در گام بعد یک تصمیم با مقایسه ارزش‌ها گرفته می‌شود. در اولین گروه از مطالعات انجام شده مهم‌ترین سوال این بود، آیا ساختار مقایسه ارزش‌ها در سطح مالی‌عصبی معتبر است؟ در مطالعات پیشین، در مردان، تستسترون تنها با ریسک‌گریزی همبستگی منفی دارد و در زنان، کورتیزول فقط با ریسک‌گریزی، همبستگی مثبت دارد (Schipper, 2023). نتایج تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران به نقش انتظارات ناخودآگاه ناهماهنگ با نقش جنسیتی در مورد افراد و سرمایه‌گذاری‌های آن‌ها مرتبط می‌باشد. در حالی که سرمایه‌گذاران مرد ممکن است سوگیری‌های شناختی<sup>۲</sup> را در تصمیم‌گیری از خود نشان دهند (مثلاً به دلیل انتظارات ناسازگار با نقش جنسیتی)، پاسخ‌های فیزیولوژیکی آن‌ها به یک موقعیت ممکن است باعث ترشح هورمون‌ها و افزایش تمایلات ریسک‌پذیر در تصمیمات سرمایه‌گذاری شود. در نتیجه، هنگام بررسی اینکه آیا

1 Nervous finance

2 cognitive biases

باید در انجام سرمایه‌گذاری از راهبرد و استراتژی جنسیتی یا توجه به سن مد نظر قرار گیرد، ممکن است تحت تأثیر عوامل بین فردی قرار گیرند که بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارد (Schreiber et al., 2024). مهم‌ترین هدف مالی عصبی نشان دادن آن است که واکنش مغز در طی فرایند انتخاب و تصمیم‌گیری نمایش داده شود. نحوه اندازه‌گیری رفتارهای سرمایه‌گذاران بازار سرمایه به طور تجربی بررسی نشده است، این چالش در مطالعات تجربی مالی باعث ایجاد این سوال شده است که ویژگی‌های معامله‌گران مانند جنسیت، شغل، ریسک‌پذیری و خوش‌بینی و تصمیم‌مالی عقلایی آن‌ها در سنین مختلف با سطوح هورمونی مختلف چگونه است؟ این پژوهش بدنبال پاسخ این سوال است، آیا می‌توان مدلی برای رفتارهای سرمایه‌گذاران بر مبنای واکنش مغز با بررسی سطح هورمون‌های موجود در خون سرمایه‌گذاران ارائه داد؟ این پژوهش، شناسایی اثر عملکرد مغز از طریق اندازه‌گیری سطح هورمون‌های تستسترون<sup>۳</sup> و کورتیزول<sup>۴</sup> صبح<sup>۵</sup> به عنوان عامل عصبی و ریسک‌پذیری<sup>۵</sup> و خوش‌بینی<sup>۶</sup> به عنوان عامل رفتاری، بر اساس مدل‌های تجربی و آزمایشگاهی هربرت (Herbert, 2018)، استنتن (Stanton, 2017)، نوفسینگر و همکاران (Nofsinger et al., 2018) و فریدمن و همکاران (Frydman et al., 2014) براساس جنسیت و سن دنبال می‌کند.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تستسترون به عنوان یک هورمون اجتماعی نقش مهمی ایفا می‌کند. شواهد کنونی نشان می‌دهد که تستسترون رابطه مثبتی با رفتار اجتماعی دارد که باعث افزایش نگرش روانشناختی نسبت به سرمایه‌گذاری کوتاه مدت در مقابل بلندمدت می‌شود (Polo Rodrigo et al., 2024). هورمون‌ها پیام رسان سیستم غدد درون ریز و یک مکانیسم هماهنگ کننده مهم رشد، تکامل و عملکرد بدن هستند که اغلب در سراسر بدن و مغز اثرات همزمان دارند. با تکرار درخواست‌ها برای پژوهش‌های بین‌رشته‌ای بیشتر که شکاف بین غدد درون‌ریز و علوم اجتماعی را پر می‌کند، شواهدی برای

---

3 Testosterone  
4 Cortisol 8 A.M  
5 Risk taking  
6 Optimism



هورمون‌های تأثیرگذار بر روان‌شناسی انسان (رفتار، شناخت، و اجتماعی) با تمرکز بر سلامت، تمایلات جنسی بدست آمده است (Botzet et al., 2024).

واقعیت کمتر شناخته شده در خصوص رفتارهای مالی بررسی دلایل عصب شناسی رفتار اشخاص می‌باشد پژوهش‌های بی‌شماری اثر هورمون‌های تستسترون و کورتیزول بر تصمیم‌گیری را نشان داده‌اند (Cueva et al., 2015 and Coates and Herbert, 2008). این هورمون‌ها می‌تواند تأثیرات منحصر به فردی در تصمیم‌گیری دارند، اما بین خود هورمون‌ها تفاوت‌ها و شباهت‌هایی وجود دارد، هورمون تستسترون و کورتیزول هر دو استروئید می‌باشند یعنی عمل سلولی که بر روی سلول‌های عصبی انجام می‌دهند شبیه هم هستند و هر دو بر روی مولکول‌های اتصال دهنده استروئیدی درون سلول گیرنده‌ها عمل می‌کنند که برای هر هورمون معقول هستند اما بطور کامل خاص نیستند. مسیر طول عمر این دو استروئید فرق دارد تستسترون با بالا رفتن سن تغییر می‌کند اما کورتیزول با افزایش سن دچار تغییر نمی‌شود. دیدگاه‌های حاصل شده در مورد سوگیری رفتاری همانند خوش‌بینی و ریسک تصمیم‌گیرندگان و اثرشان بر نظریه‌های مالی باعث پیشبرد مطالعات به یک گام جلوتر گردید. به عنوان مثال پژوهش در مورد اینکه چرا این سوگیری‌های رفتاری در مغز اتفاق می‌افتد و این‌که آیا تحقیقات عصب شناسی می‌تواند الگوهای موجود مالی را بهبود دهد؟ رفتارهای مالی افراد در بازارهای مالی مهمترین دلایل تغییرات در مفاهیم مالی هستند. مالی عصبی زمینه‌های جدیدی است که با شناخت مغز دلایل رفتارهای مالی همانند خوش‌بینی سرمایه‌گذاران و ایجاد حباب‌ها و تصمیم‌گیری‌های غیر عقلایی سرمایه‌گذاران را مشخص می‌کند (Coates and Ardalan, 2018; Nadler and Zak, 2016 and Herbert, 2008).

## ۲-۱. مالی عصبی

عبارت مالی عصبی اولین بار توسط دیوید ادواردز در سال ۲۰۰۴ استفاده شده است، واژه‌ای برای همراستایی با علم جدید تا بتوان بازارهای مالی را با استفاده از تکنولوژی عصب‌شناسی و سناریوی‌های رفتاری متفاوت مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. موضوع کمتر شناخته شده در خصوص رفتارهای مالی، بررسی علل عصب شناسی رفتار سرمایه‌گذاران می‌باشد، هر چند برخی پژوهش‌ها تأثیر هورمون‌های تستسترون و کورتیزول بر تصمیم‌گیری را بیان کرده‌اند (Coates and Cueva et al., 2015 and Herbert, 2008). سرا (Serra, 2021) در اواخر دهه ۱۹۹۰، همگرایی در

زمینه‌های اقتصاد، روانشناسی و علوم اعصاب شرایط را برای تولد یک رشته علمی جدید به نام «اقتصادعصبی» فراهم کرد.

مالی‌عصبی حوزه‌ی نوینی از پژوهش‌هاست که سعی دارد تصمیم‌گیری‌های مالی را با ترکیبی از دیدگاه‌های روان‌شناسی و علم عصب‌شناسی در کنار تئوری‌های مالی درک و تشریح کند. تحلیل رفتار سرمایه‌گذار یک روشی جدید در محیط مالی رفتاری است که ابزار مناسبی برای کسب دانش در این حوزه محسوب می‌شود. با استفاده از تجربیات مالی رفتاری، نوروفاینینس دنبال این موضوع است، چگونه سرمایه‌گذار اطلاعاتی درباره‌ی ماهیت گزینه‌های مالی غیر قطعی، زمان بر، خطرناک و استراتژیک را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و چگونگی تصمیم‌گیری‌های مالی بر اساس احساسات، تعصبات روان‌شناسی، فشارعصبی و تفاوت‌های فردی را بررسی می‌کند (مانند جنسیت، ژن‌ها، نورواناتومی و شخصیت و هورمون‌ها). همچنین، مالی‌عصبی چگونگی پردازش اطلاعات مالی در مغز و اتخاذ تصمیمات فردی را بررسی می‌کند. درنهایت، با ترکیب این تجربیات و مدل‌های محاسباتی، مالی‌عصبی بدنیال این موضوع است، که بتواند یک تعریف جایگزین برای شکست‌های آشکار شده‌ی مالی استاندارد و تئوری‌هایش ارائه دهد (Miendlarzewska et al., 2019).

## ۲-۲. تغییرات هورمونی

هورمون‌ها پیام رسان شیمیایی هستند که ترشح‌شان از طریق غده‌های درون ریز بدن انجام می‌شود. جریان خون پیغام‌های شیمیایی که نام‌شان هورمون است و از غده‌های درون ریز بدن آزاد می‌شود را دریافت می‌کند. هورمون‌ها از طریق جریان خون به هر جای بدن که مورد نیاز است حرکت می‌کنند (Guyton, 1991). در حالی که انواع هورمون‌ها وجود دارد، اما این پژوهش فقط به بررسی هورمون‌هایی نظیر کورتیزول و تستسترون می‌پردازد که در فرایند تصمیم‌گیری‌های مالی و معامله‌گری تاثیر گذار است (Nofsinger et al., 2018).

تستسترون یک هورمون جنسی<sup>۷</sup> مردانه اصلی است و آندروژن غالب می‌باشد؛ بدین معنا که رشد ویژگی‌های مردانه را تحریک می‌کند. سطح این هورمون به طور طبیعی در مردان بیشتر از زنان است. از مهم‌ترین هورمون‌های سلامت معرفی شده است، اگر سطح آن مدام در نوسان باشد می‌تواند منجر به علائم نامطلوبی شود که مستلزم مراجعه به پزشک است. کاهش سطح تستسترون خون

7 Sex hormones

منجر به کاهش ناباروری، توده عضلانی، تند مزاجی، افسردگی، پرخاشگری و... می‌شود و در نهایت منجر به کاهش تمرکز و تغییر رفتارهای مالی<sup>۸</sup> افراد خواهد شد (Herbert, 2018). تستسترون یکی از مهم ترین هورمون‌های استروئیدی مردانه است که علاوه بر ایجاد مدار عصبی اشخاص، تنظیم کننده رفتارهای فردی نیز محسوب می‌شود. براساس پژوهش‌های انجام شده، میزان ترشح تستسترون با برخی از ویژگی‌های رفتاری اشخاص نظیر پرخاشگری، هیجان طلبی، خصومت، خودبینی و ریسک‌پذیری مرتبط است (Safari Griyly et al., 2017).

کورتیزول هورمونی است که باعث می‌شود بدن در شرایط بحرانی در مقابل خطر واکنش سریع نشان دهد و بعد از استرس آزاد می‌شود، هورمون کورتیزول به عنوان هورمون استرس<sup>۹</sup> معرفی گردیده است، مطالعات نشان می‌دهد افزایش سطح کورتیزول در جریان خون تأثیرات منفی در بدن ایجاد می‌کند، نتیجه آن احساس استرس، کاهش قند خون و تضعیف سیستم دفاعی بدن است (Nasiri Rine and Khanpoor, 2012). افزایش سطح هورمون کورتیزول باعث می‌شود انسان نتواند به درستی و با تمرکز روی جوانب مختلف تصمیم مناسب بگیرد (Nofsinger et al., 2021). کورتیزول توسط غدد فوق کلیوی یا غده‌های آدرنال تولید می‌شود و از جمله نقش‌های آن تنظیم قند خون و فرمول سازی حافظه، تنظیم متابولیسم و التهاب بدن است، مطالعات گذشته اثرات استرس مزمن را بر ریسک‌مالی با افزایش سطح کورتیزول در داوطلبان طی یک دوره ۸ روزه با استفاده از رژیم‌های هیدروکورتیزون که به صورت جداگانه طراحی شده‌اند، بررسی کردند نتایج نشان داد که با افزایش کورتیزول معامله‌گران ریسک‌گریزتر می‌شوند؛ این افزایش در بین مردان نسبت به زنان بصورت اغراق آمیز بیشتر می‌شود (Hardy et al., 2014).

### ۲-۳. رفتارهای مالی

تفاوت و مرز باریک بین مالی رفتاری و مالی عصبی این است که مالی رفتاری، صرفاً در مورد چگونگی رفتار و تعامل افراد در فرایند تصمیم‌گیری مالی و تحلیل این اقدامات بر اساس مفاهیم و نظریه‌های روان‌شناسی، بحث می‌شود، در حالی که مالی عصبی بررسی می‌کند، چرا و چگونه این رفتارها بر اساس مشاهدات در مغز و تغییرات هورمونی افراد انجام می‌شود (Tseng, 2006).

8 Financial behaviors

9 Stress hormone

ریسک‌پذیری از دیدگاه حوزه مالی را می‌توان احتمال ضرر و زیان در هر نوع سرمایه‌گذاری دانست و تحمل ریسک مالی یک ویژگی ذهنی و یک استعداد ژنتیکی است، پارامترهای ارزیابی ریسک‌پذیری افراد را می‌توان به شکل زیر گروه‌بندی کرد: -معنای ریسک‌پذیری برای افراد (زیان، عدم قطعیت، شانس، هیجان). - انتخاب بین سرمایه‌گذاری در بورس یا بانک. - واکنش در برابر خبر افزایش یا کاهش قیمت. ریسک در حوزه سرمایه‌گذاری مربوط به جریان های نقدی آتی هر سرمایه‌گذاری است و احتمال وقوع بازده واقعی به غیر از آنچه که انتظار می‌رود است، بنابراین هر اندازه تغییر پذیری نتیجه‌ها بیشتر باشد، سرمایه‌گذاری پر ریسک‌تر خواهد بود ( [Khajavi and Fattahi Nafchi, 2013](#)).

خوش‌بینی و بدبینی، انتظار پیامدهای مثبت و منفی تعمیم یافته در نظر گرفته می‌شوند و این متغیرها، تفاوت‌های فردی نسبتاً ثابت موثر در افزایش یا کاهش بهزیستی روان‌شناختی را بازنمایی می‌کنند. خوش‌بینی با رویدادهای مثبت ارتباط دارد و فرد را به طرف چنین پیامدهایی سوق می‌دهد، بدبینی با رویدادهای منفی مرتبط است و فرد را به آن پیامدها هدایت می‌کند. خوش‌بینی و بدبینی را می‌توان با پرسشنامه سبک اسنادی و تحلیل محتوای تبیین کلامی اندازه‌گیری کرد ( [Seligman, 2006](#)).

#### ۴-۲. پیشینه پژوهش

بانرجی ( [Banerjee, 2023](#) ) در پژوهش خود با عنوان مالی عصبی: درک تفاوت‌های بیولوژیکی با تمرکز ویژه بر روی تفاوت‌های جنسیتی برای پیش‌بینی رفتار و عملکرد از سرمایه‌گذاران به این نتیجه رسید نروفایننس توضیح می‌دهد چگونه تفاوت‌های فردی مانند جنسیت، ژن‌ها، آناتومی عصبی و شخصیت بر تصمیمات مالی تأثیر می‌گذارد. این مطالعه توصیف می‌کند که زنان احتمالاً وقتی که در معرض تستسترون در مقایسه با مردان قرار می‌گیرند، برای رسیدن به سود ریسک بیشتری را تحمل می‌کنند و ریسک‌پذیری ارتباط معناداری با سطح تستسترون دارد.

دسمولینز - لبو و همکاران ( [Desmoulins-Lebeault et al., 2023](#) ) در مطالعه‌ای با عنوان تأثیر مشوق‌ها و هورمون‌ها بر ریسک، ارتباط زیست‌شناسی انسان، به شکل هورمون‌ها، را برای پیش‌بینی ریسک‌پذیری نشان می‌دهد. نتایج تجربی تأیید می‌کند که در بین زنان، سطوح پایین تستسترون و

سطوح بالاتر کورتیزول، ریسک‌پذیری بیشتر را تشویق می‌کند. برای مردان، یافته‌ها نشان دهنده یک رابطه U شکل معکوس بین تستسترون و ریسک‌پذیری وجود دارد.

پایزان - له‌نستور و همکاران (Payzan-LeNestour et al., 2023) در پژوهش خود با عنوان مفهوم ریسک در آزمایشگاه و بازارهای مالی به این نتیجه رسیدند با استفاده از ترکیب آزمایش‌های میدانی و آزمایشگاهی، شواهد نشان داد که نروفایننس می‌تواند تغییرات قیمت دارایی‌ها در بازارهای مالی را تشریح کند و پس از آنکه سرمایه‌گذاران بطور مداوم و بلند مدت در معرض نوسانات قیمتی بازار قرار می‌گیرند، بدلیل افزایش سطح هورمون‌ها همچنان تمایل دارند بدون توجه به نوسانات قیمتی و دست کم گرفتن آنها معاملات خود را ادامه می‌دهند. نوفسینگر و همکاران (Nofsinger et al., 2021) در مطالعه خود بیان کردند که تصمیمات سرمایه‌گذاری افراد معمولاً جانبدارانه و شناختی است که توسط فرآیندهای مغز انجام می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که سیستم غدد درون‌ریز نقش مهمی در تصمیم‌گیری‌های مالی ایفا می‌کند که پیامدهای مهمی برای صنعت مالی دارد.

خان و همکاران (Khan et al., 2023) در پژوهشی اندازه‌گیری نقش انتقال دهنده‌های عصبی (هورمون‌ها) در تصمیمات سرمایه‌گذاری، ایجاد معیار اندازه‌گیری هورمون‌های عصبی قابل اعتماد و معتبر را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌کند که سرمایه‌گذاران باید تصمیم‌گیری بر مبنای عقلانیت را بازنگری کنند، و تأثیر هورمون‌ها بر تصمیم‌گیری‌های مالی و رفتار سرمایه‌گذاری را نیز مورد توجه قرار دهند.

کمیوا و همکاران (Kamiya et al., 2016) در مطالعه‌ای تجربی تفاوت‌های جنسیتی در تصمیم‌گیری مالی را بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که به طور کلی، ویژگی‌های جنسیتی یک مدیر عامل می‌تواند پیش‌بینی‌کننده کلیدی ریسک‌پذیری سیاست مالی و سرمایه‌گذاری افراد باشد.

میلز (Mills, 2014) در پژوهش خود نمونه‌ای شامل ۹۶۸ نفر از تصمیم‌گیرندگان مرد شرکت‌های فعال در بورس سهام آمریکا طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳ را انتخاب نمود، سپس به بررسی ارتباط بین نسبت پهنا به بلندای چهره‌شان به عنوان شاخص سنجش سطح تستسترون با سیاست و رفتارهای مالی آنها پرداخت، در نهایت به این نتیجه رسید که سطح هورمون تستسترون تصمیم‌گیرندگان تأثیر قابل تاملی بر رفتارهای مالی شان دارد. به طوری که هر چه میزان سطح هورمون تستسترون بالاتر باشد احتمال اخذ تصمیمات مالی جسورانه بیشتر می‌شود.

موسی زاده خان محمدی (Mousazadeh and Khanmohammadi, 2022) در پژوهشی، اثربخشی هورمون تستسترون بر تصمیمات و نگرش سرمایه‌گذاران را مورد بررسی قرار دادند آنها روش پژوهش آزمایشی با طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه کنترل بکار گرفتند. نتایج بیانگر تاثیر هورمون تستسترون بر تصمیم‌گیری و نگرش سرمایه‌گذار بوده است.

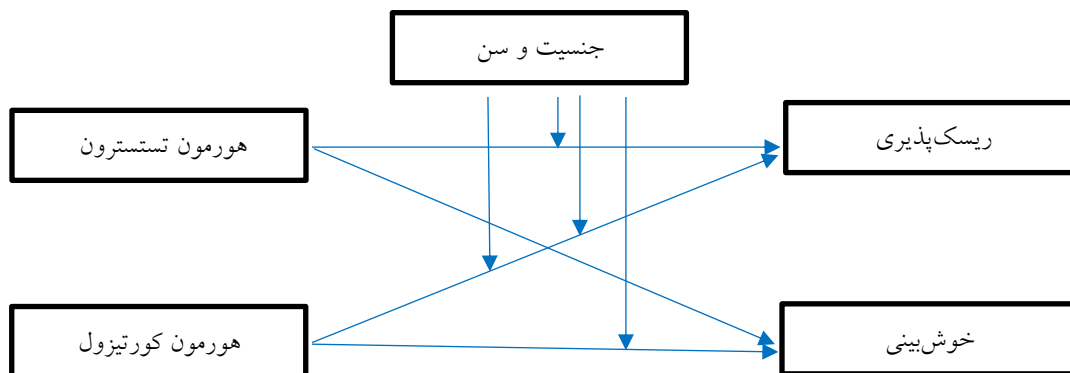
شیرویه‌پور و همکاران (Shirooyehpour et al., 2023) در پژوهشی با عنوان بررسی اثر سوگیری های ابتکاری بر تصمیمات سرمایه‌گذاری و کارآیی بازار به این نتیجه رسیدند که سوگیری‌های رفتاری بین سرمایه‌گذاران امری غیرقابل اجتناب است که تصمیم‌های سرمایه‌گذاران و کارآیی بازار را تحت تاثیر قرار می‌دهد، سوگیری اثری مثبت و معنی‌داری بر کارآیی بازار دارد و این سوگیری‌ها ممکن است منجر به کسب بازده غیرعادی برای سرمایه‌گذار می‌شود.

نورائی و همکاران (Nouraei et al., 2021) در پژوهشی با عنوان ریسک‌پذیری و خوش‌بینی مدیران به این نتیجه رسیدن انواع رفتارها همانند خوش‌بینی و ریسک‌پذیری سهامداران و اثر آنها بر تنوریهای مالی موجب پیشرفت پژوهش‌ها به جلوتر شده است. رفتارهای مالی سرمایه‌گذاران در بازارهای مالی مهمترین دلایل تغییرات در اقتصاد مالی می‌باشند.

افشارنیا و همکاران (Afsharnia et al., 2016) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند تغییرات هورمونی و کاهش سطح هورمون تستسترون به طور معمول تقریباً بین سنین چهل تا پنجاه و پنج سالگی اتفاق می‌افتد. نتایج نشان داد که بین متغیر هورمون تستسترون با کیفیت زندگی، سلامت جسمانی و روانی و سن ارتباط معنی‌داری وجود دارد. بدلیل اینکه موضوع مالی‌عصبی در مراحل ابتدایی کار خود قرار دارد در زمینه علوم اجتماعی کاربردی قرار گرفته است، هنوز درک صحیحی از روش‌های پژوهش و همچنین نظریه‌های لازم برای پژوهش مناسب در امور مالی را ندارد، در مطالعات ریسک‌پذیری و خوش‌بینی اغلب جایگاه هورمون تستسترون و کورتیزول مورد تحلیل قرار گرفته است، لذا تلاش شده است در این پژوهش با توجه به تغییرات هورمونی، مدلی ارائه شود که رفتارهای مالی را در سرمایه‌گذاران بازار سرمایه تبیین و پیش‌بینی نماید. بنابراین سوال اصلی پژوهش این است که، سطح هورمون‌ها چه تاثیری بر رفتارهای سرمایه‌گذاران دارد؟

### ۲-۵. مدل مفهومی پژوهش و متغیرهای آن

بر اساس مطالعه و بررسی ادبیات موضوع و به کمک پیشینه پژوهش مدل مفهومی پژوهش بر اساس متغیرهای زیر ارائه شده است، عامل عصبی هورمون‌های تستسترون و کورتیزول ۸ صبح به عنوان متغیرهای مستقل و عامل رفتاری ریسک‌پذیری<sup>۱۰</sup> و خوش‌بینی<sup>۱۱</sup> به عنوان متغیرهای وابسته و عوامل سن و جنسیت به عنوان متغیر تعدیل‌گر می‌باشد. جهت دستیابی به اهداف پژوهش سه مدل برازش یافته است. مدل اول تاثیر سطح هورمون‌های تستسترون و کورتیزول ۸ صبح را بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی بررسی می‌کند، در مدل دوم و سوم به ترتیب تعدیل‌گری جنسیت و سن در رابطه‌ی بین سطح هورمون‌های تستسترون و کورتیزول ۸ صبح را با ریسک‌پذیری و خوش‌بینی بررسی شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی تاثیر سطح هورمون‌ها بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی

### ۳. سوال‌های پژوهش

سوال یک) تغییرات هورمونی تا چه اندازه می‌تواند بر رفتار سرمایه‌گذاران بازار سرمایه اثرگذار باشد؟

10 Risk taking

11 optimism

- ۱-۱) تغییرات هورمون تستسترون، تا چه اندازه می‌تواند بر ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران اثر گذار باشد؟
- ۱-۲) تغییرات هورمون تستسترون، تا چه اندازه می‌تواند بر خوش‌بینی سرمایه‌گذاران اثر گذار باشد؟
- ۱-۳) تغییرات هورمون کورتیزول، تا چه اندازه می‌تواند بر ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران اثر گذار باشد؟
- ۱-۴) تغییرات هورمون کورتیزول، تا چه اندازه می‌تواند بر خوش‌بینی سرمایه‌گذاران اثر گذار باشد؟
- سوال دو) متغیر جنسیت تا چه اندازه می‌تواند تغییرات هورمونی بر رفتار سرمایه‌گذاران بازار سرمایه را تعدیل کند؟
- ۲-۱) تغییرات هورمون تستسترون، تا چه اندازه می‌تواند بر ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران مرد اثر گذار باشد؟
- ۲-۲) تغییرات هورمون تستسترون، تا چه اندازه می‌تواند بر ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران زن اثر گذار باشد؟
- ۲-۳) تغییرات هورمون تستسترون، تا چه اندازه می‌تواند بر خوش‌بینی سرمایه‌گذاران مرد اثر گذار باشد؟
- ۲-۴) تغییرات هورمون تستسترون، تا چه اندازه می‌تواند بر خوش‌بینی سرمایه‌گذاران زن اثر گذار باشد؟
- ۲-۵) تغییرات هورمون کورتیزول، تا چه اندازه می‌تواند بر ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران مرد اثر گذار باشد؟
- ۲-۶) تغییرات هورمون کورتیزول، تا چه اندازه می‌تواند بر ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران زن اثر گذار باشد؟



۲-۷) تغییرات هورمون کورتیزول، تا چه اندازه می‌تواند بر خوش‌بینی سرمایه‌گذاران مرد اثر گذار باشد؟

۲-۸) تغییرات هورمون کورتیزول، تا چه اندازه می‌تواند بر خوش‌بینی سرمایه‌گذاران زن اثر گذار باشد؟

سوال سه) متغیر سن تا چه اندازه می‌تواند تغییرات هورمونی بر رفتار سرمایه‌گذاران بازار سرمایه را تعدیل کند؟

۳-۱) آیا سن افراد بر رابطه بین تغییرات هورمون تستسترون و ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران اثر گذار است؟

۳-۲) آیا سن افراد بر رابطه بین تغییرات هورمون تستسترون و خوش‌بینی سرمایه‌گذاران اثر گذار است؟

۳-۳) آیا سن افراد بر رابطه بین تغییرات هورمون کورتیزول و ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران اثر گذار است؟

۳-۴) آیا سن افراد بر رابطه بین تغییرات هورمون کورتیزول و خوش‌بینی سرمایه‌گذاران اثر گذار است؟

#### ۴. روش‌شناسی مدل پژوهش

پژوهش انجام شده از لحاظ هدف بنیادی و کاربردی است. روش جمع‌آوری داده‌ها میدانی و آزمایشگاهی و به لحاظ زمانی مقطعی است. بعد از اندازه‌گیری پرسشنامه‌ها طبق روش‌های آماری، افراد انتخاب می‌شوند و فرم رضایت نامه شرکت در طرح اخذ می‌شود. یک پالایش اولیه انجام می‌گیرد وارد مطالعه می‌شوند. برای جمع‌آوری هورمون‌ها، شرکت‌کنندگان بصورت ناشتا ۸ صبح در آزمایشگاه پزشکی حاضر شدند. برگه‌های آزمایش توسط یک پزشک عمومی جهت تایید بخش فیزیولوژیک پژوهش مورد بررسی قرار گرفت، نمونه‌های خون با استفاده از کیت‌های اختصاصی با برند زیمنس جمع‌آوری گردید و با تجهیزات دستگاه کمی ادویا کمپانی زیمنس آزمایش شده است

و پرسشنامه از طریق ارسال لینک پرسشنامه و یا به صورت پرسشنامه پرینت شده در اختیار مشارکت کننده قرار می‌گیرد. داده‌ها که جمع‌آوری شد یه پردازش اولیه می‌شود، چنانچه فاقد مشکل باشند، برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری استفاده خواهد شد.

نمونه آماری پژوهش ۷۷ نفر ( ۵۷ مرد، ۲۰ زن) از سرمایه‌گذاران حرفه‌ای شاغل در بازار سرمایه به صورت نمونه در دسترس، به منظور انجام آزمایش و تکمیل پرسشنامه‌ها تشکیل گردیده است. شرایط انتخاب نمونه بدین صورت بود که سطح سواد آنها حداقل کارشناسی ارشد بوده است. معیارهای انتخاب مشارکت‌کنندگان، حداقل یک سال فعالیت در بازار بورس، محدوده سنی سرمایه‌گذار بین ۲۶ و ۶۳ سال، میزان سرمایه بیشتر از ۱۵ میلیون تومان و همچنین عدم مصرف داروهای روان‌گردان و عدم مصرف سیگار در ۴۸ ساعت گذشته در نظر گرفته شد. هزینه‌های آزمایش، قبلاً توسط پژوهش‌گر پرداخت گردیده است. هورمون‌های سرمایه‌گذاران مشارکت‌کننده در این پژوهش تستسترون و کورتیزول ۸ صبح بصورت کمی و عددی جمع‌آوری شدند و واحد اندازه‌گیری هورمون تستسترون نانومول در لیتر (ng/ml) می‌باشد. همچنین واحد اندازه‌گیری هورمون کورتیزول میکروگرم در دسی‌لیتر (mcg/dl) می‌باشد. داده‌ها وارد نرم افزار اکسل و بعد از آن میزان سطح هورمون‌ها محاسبه شد، سپس براساس مدل نهایی پژوهش رابطه سنجش سطح هورمون‌ها و رفتارهای مالی در نرم افزار smart pls ویراست ۳ مورد پردازش قرار گرفت. برای طراحی پرسشنامه‌ها از پرسشنامه ریسک کاهنمن (Kahneman, 2011) و پرسشنامه خوش‌بینی سیلگمن (Seligman, 2006) استفاده گردید. پایایی پرسشنامه بوسیله آزمون کرونباخ بررسی گردید. ضریب پایایی پرسشنامه خوش‌بینی ۰.۹۱۰ و پرسشنامه ریسک ۰.۸۵۹ بدست آمد. برای بررسی روایی گویه‌ها که با استفاده از نظرات اساتید خبره دانشگاه با سمت استادیاری مورد تعدیل قرار گرفته‌اند، استفاده شد.

## ۵. یافته‌ها و نتایج پژوهش

پس از جمع‌آوری اطلاعات ۷۷ نمونه مورد مطالعه، به منظور آزمون سوال‌های تحقیق، از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری<sup>۱۲</sup> و اطلاعات با نرم‌افزار آماری smart pls ویراست ۳، مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### ۱-۵. ویژگی‌های دموگرافیک

توزیع فراوانی مشخصات عمومی و پایه‌ای پاسخ‌دهندگان که در جدول ۱ گزارش شده نشان می‌دهد از بین ۷۷ نمونه مورد مطالعه ۶۰.۸ درصد مرد و ۳۹.۲ درصد زن بوده‌اند. رشته تحصیلی ۳۹.۲ درصد افراد مورد مطالعه حسابداری، ۳۱.۴ درصد مدیریت مالی، ۲۷.۵ درصد اقتصاد و ۲ درصد سایر رشته‌ها بوده است. ۳۹.۲ درصد افراد کارشناسی‌ارشد و ۲۵.۵ درصد دکتری داشته‌اند، ۳۵.۳ درصد نیز دانشجوی دکتری بوده‌اند. و ۵۶.۹ درصد افراد مورد مطالعه کارمند و ۴۳.۱ درصد استاد دانشگاه بوده‌اند.

جدول ۱. توزیع ویژگی‌های دموگرافیک پاسخگویان

درصد	فراوانی		رشته تحصیلی	درصد	فراوانی		جنسیت		
				درصد	فراوانی				
۲۶.۰	۲۰	اقتصاد	رشته تحصیلی	۷۴.۰	۵۷	مرد	جنسیت		
۳۵.۱	۲۷	حسابداری		۲۶.۰	۲۰	زن			
۳۳.۸	۲۶	مالی				مدرک تحصیلی	۵۵.۸	۴۳	سرمایه‌گذار و استاد
۵.۲	۴	سایر رشته‌ها	۴۴.۲	۳۴	سرمایه‌گذار و کارمند				
۴۱.۶	۳۲	ارشد			دکتری				
۳۲.۵	۲۵	دانشجوی دکتری	دکتری	۲۶.۰	۲۰	دکتری			

نتایج به دست آمده از شرایط سنی، سابقه فعالیت در بازار سرمایه و سابقه کاری پاسخگویان پس از گردآوری در جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین سن افراد نمونه ۴۱.۷ با انحراف معیار ۸.۱ سال بوده است. کم سن‌ترین فرد ۲۵ سال و مسن‌ترین فرد ۵۷ سال داشته است. میانگین سابقه فعالیت

<sup>12</sup> Structural equation modeling

افراد مورد مطالعه در بازار سرمایه ۹.۹ با انحراف معیار ۳.۶ سال و میانگین سابقه کار آنها ۱۳.۵ با انحراف معیار ۶.۱ سال بوده است.

جدول ۲. توزیع فراوانی سن پاسخگویان

چارک سوم	چارک اول	بیشترین	کمترین	انحراف معیار	میان	میانگین	
۴۶.۰	۳۸.۰	۵۷.۰	۲۵.۰	۸.۱	۴۳.۰	۴۱.۷	سن
۱۲.۰	۸.۰	۱۵.۰	۱.۰	۳.۶	۱۱.۰	۹.۹	سابقه بازار سرمایه
۱۸.۰	۹.۰	۲۶.۰	۲.۰	۶.۱	۱۳.۰	۱۳.۵	سابقه کار - سال

## ۵-۲. متغیرهای پژوهش

### ۵-۲-۱. متغیرهای مستقل

هورمون سرمایه‌گذاران در این پژوهش شامل تستسترون و کورتیزول می‌باشند که بصورت عددی جمع‌آوری شده است، این اعداد بین یک تا صفر کدبندی و سپس میزان هورمون‌ها محاسبه گردید. محدوده نرمال و طبیعی داده‌های مورد نظر در جدول ۳ برای هر یک از این شاخص‌ها ارائه شده است.

جدول ۳. محدوده نرمال شاخص‌ها (محدوده طبیعی)

محدوده طبیعی	میانگین	آزمایش
۷.۶-۴۹ نانومول- هر لیتر	۴.۳۳	تستسترون
۳.۷-۱۹.۴ میکروگرم-دسیلیتر	۱۰.۸۶	کورتیزول

### ۵-۲-۲. متغیرهای وابسته

متغیرهای وابسته این پژوهش شامل ریسک‌پذیری و خوش‌بینی است که از ویژگی‌های رفتاری سرمایه‌گذاران می‌باشد. برای طراحی پرسشنامه‌ها از پرسشنامه ریسک کاهنمن (Kahneman, 2011) و پرسشنامه خوش‌بینی سیلگمن (Seligman, 2006) استفاده گردید.

### ۳-۲-۵. متغیرهای تعدیل گر

جنسیت و سن به عنوان متغیر تعدیل گر رابطه‌ی بین تغییرات هورمون‌های تستسترون و کورتیزول صبح ۸ با ریسک‌پذیری و خوش‌بینی مورد بررسی قرار می‌دهد.

### ۶. یافته‌های پژوهش

#### ۱-۶. آمار توصیفی داده‌ها

در جدول ۴ آماره‌های توصیفی مربوط به سطح هورمون‌های تستسترون و کورتیزول صبح ۸ گزارش شده است. مشاهده می‌شود که میانگین مربوط به سطح تستسترون واحدهای پژوهش ۴.۳۳ و میانگین کورتیزول صبح ۸ آنها ۱۰.۸۶ با ضرایب انحراف معیارهای ۲.۱۲ و ۱.۹۶ بوده است.

جدول ۴. نتایج آمار توصیفی سطح هورمون‌های اندازه‌گیری شده

جنسیت	متغیر	تعداد افراد مشارکت‌کننده
کلی	عدم ریسک‌پذیری	تعداد ۴۶
		درصد ۶۰.۸۰٪
	ریسک‌پذیری	تعداد ۳۱
		درصد ۳۹.۲۰٪
	بدبینی	تعداد ۴۴
		درصد ۵۸.۸۰٪
	خوش‌بینی	تعداد ۳۳
		درصد ۴۱.۲۰٪
	مجموع	تعداد ۷۷
		درصد ۱۰۰.۰۰٪
مرد	عدم ریسک‌پذیری	تعداد ۳۳
		درصد ۵۸.۱۰٪
	ریسک‌پذیری	تعداد ۲۴
		درصد ۴۱.۹۰٪
	بدبینی	تعداد ۳۱
		درصد ۵۴.۸۰٪
	خوش‌بینی	تعداد ۲۶
		درصد ۴۵.۲۰٪

۵۷	تعداد	مجموع	زن
۱۰۰.۰۰٪	درصد		
۱۳	تعداد	عدم ریسک پذیری	
۶۵.۰۰٪	درصد		
۷	تعداد	ریسک پذیری	
۳۵.۰۰٪	درصد		
۱۳	تعداد	بدبینی	
۶۵.۰۰٪	درصد		
۷	تعداد	خوش بینی	
۳۵.۰۰٪	درصد		
۲۰	تعداد	مجموع	
۱۰۰.۰۰٪	درصد		

## ۶-۲. آمار استنباطی

### ۶-۲-۱. برازش مدل اندازه گیری

مدل سازی معادله ساختاری، در شرایطی که بیش از یک متغیر وابسته وجود داشته باشد نیز استفاده می شود با توجه به حجم کم نمونه در این پژوهش از مدلسازی معادلات ساختاری و با نرم افزار Smart PIs ویراست ۳ استفاده شده است. در جدول ۵ شاخص های  $R^2$  و  $Q^2$  مربوط به متغیرهای درونزای هر سه مدل مشاهده می شود.

جدول ۵. شاخص های  $R^2$  و  $Q^2$

GOF	$Q^2$	$R^2$	متغیر درونزا	مدل
۰.۴۶۴	۰.۱۲۷	۰.۱۸۲	ریسک پذیری	کلی
	۰.۱۹۹	۰.۲۴۸	خوش بینی	
۰.۵۴۲	۰.۱۵۱	۰.۲۵۲	ریسک پذیری	تعدیل گری جنسیت
	۰.۲۳۳	۰.۳۳۶	خوش بینی	
۰.۸۲۵	۰.۵۷۷	۰.۶۳۵	ریسک پذیری	تعدیل گری سن
	۰.۶۷۱	۰.۷۲۵	خوش بینی	

ضریب تعیین  $R^2$  نشان دهنده این است که چند درصد از تغییرات متغیر پنهان درونزا به وسیله متغیرهای پنهان برونزا در مدل تبیین می‌شود. و هرچه به عدد یک نزدیکتر باشد نشان دهنده این است که مدل از دقت بالایی برخوردار می‌باشد. نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد در مدل کلی ۱۸.۲ درصد تغییرات ریسک‌پذیری ۱۹.۹ درصد تغییرات خوش‌بینی توسط سطح هورمون‌های تستسترون و کورتیزول ۸ صبح تبیین می‌شود. در مدل بررسی تعدیل‌گری جنسیت ۲۵.۲ درصد تغییرات ریسک‌پذیری ۳۳.۶ درصد تغییرات خوش‌بینی توسط جنسیت و سطح هورمون‌های تستسترون و کورتیزول ۸ صبح تبیین می‌شود. در مدل بررسی تعدیل‌گری سن نیز ۶۳.۵ درصد تغییرات ریسک‌پذیری ۷۲.۵ درصد تغییرات خوش‌بینی توسط سن و سطح هورمون‌های تستسترون و کورتیزول ۸ صبح تبیین می‌شود. شاخص بررسی اعتبار حشو یا افزونگی (تناسب پیش‌بینی کنندگی مدل) قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌کند و در صورتی که  $Q^2$  در مورد یک سازه درونزا بیشتر از صفر باشد نشان از قدرت خوب پیش‌بینی کنندگی سازه برون‌زای مربوط به آن را دارد. مشاهده می‌شود که این شاخص برای تمامی متغیرهای درون‌زای هر سه مدل بیش از صفر بوده و از قدرت پیش‌بینی شونده‌گی مناسب برخوردارند. معیار کلی که برای روش حداقل مربعات جزئی جهت بررسی مناسبت مدل در نظر گرفته شده است شاخص نیکویی برازش<sup>۱۳</sup> نام دارد. این معیار شاخص مدل درونی و مدل بیرونی را بررسی می‌کند. مدل درونی در واقع همان روابط بین متغیرهای مکنون یا همان ضرایب مسیر می‌باشد و مدل بیرونی در واقع برآورد بارهای عاملی و تحلیل عاملی است. شاخص نیکویی برازش شاخص توصیفی است. شاخص نیکویی برازش GOF عددی بین صفر و یک بدست می‌آید. وتزلس و همکاران (Wetzels et al., 2019) سه مقدار ۰.۰۱، ۰.۲۵ و ۰.۳۶ برای ارزیابی شاخص GOF در نظر گرفته‌اند. هر چه مقدار شاخص GOF به عدد یک نزدیک باشد، بیان‌گر مناسب‌تر بودن مدل است. میزان شاخص نیکویی برازش برای مدل‌های برازش شده همگی بیش از ۰.۳۶ و بیانگر قوی بودن کیفیت مدل‌ها می‌باشد. بنابراین می‌توان به روابط درون مدل‌ها

<sup>13</sup> Goodness of fit

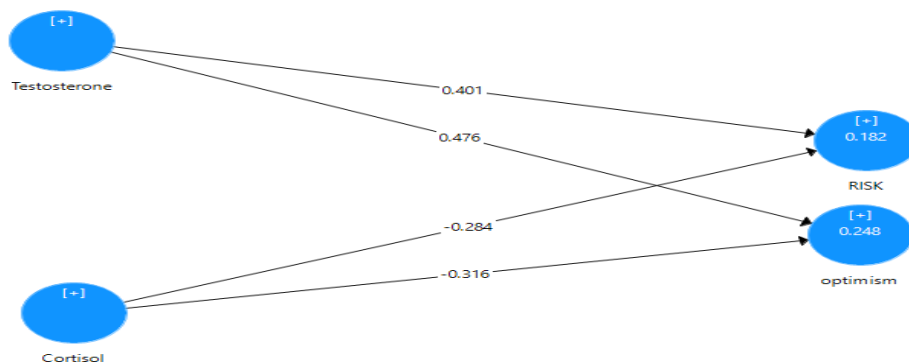
پرداخت و بر اساس آنها سوالات بررسی شود. پس از بررسی شاخص‌های نیکویی برازش مدل و اطمینان از مناسبت مدل در این بخش روابط درون مدل و معنی‌داری مسیرها با استفاده از نتایج برازش مدل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج برازش مسیرهای مستقیم مدل‌ها و آزمون معنی‌داری آنها و اندازه اثر هر مسیر در جدول ۶ ارائه شده است. شکل‌های ۴ تا ۶ قدر مطلق آماره تی، مربوط به معنی‌داری ضرایب مسیر برآورد شده را هر سه مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۶. نتایج بررسی معنی‌داری مسیرهای مدل‌ها

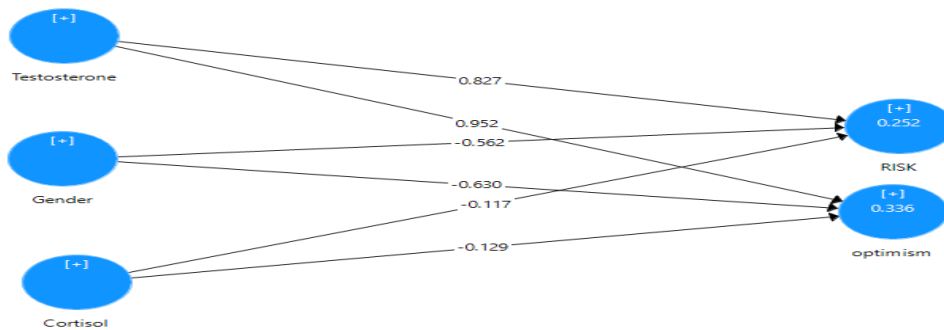
مدل	ضریب مسیر استاندارد	خطای معیار	آماره تی	p-value	اثر F <sup>2</sup> اندازه
کلی	کورتیزول ← ریسک‌پذیری	۰.۱۳۷	-۲.۰۷۶	۰.۰۳۸	۰.۰۹۲
	کورتیزول ← خوش‌بینی	۰.۱۳۲	-۲.۴۰۱	۰.۰۱۷	۰.۱۲۴
	تستسترون ← ریسک‌پذیری	۰.۱۱۴	۳.۵۲۳	<۰.۰۰۱	۰.۱۸۴
	تستسترون ← خوش‌بینی	۰.۰۹۴	۵.۰۷۱	<۰.۰۰۱	۰.۲۸۰
بررسی تعدیلگری جنسیت	کورتیزول ← ریسک‌پذیری	۰.۱۷۴	-۰.۶۷۶	۰.۴۹۹	۰.۰۱۳
	کورتیزول ← خوش‌بینی	۰.۱۷۳	-۰.۷۴۶	۰.۴۵۶	۰.۰۱۷
	تستسترون ← ریسک‌پذیری	۰.۲۹۰	۲.۸۴۶	۰.۰۰۵	۰.۲۵۰
	تستسترون ← خوش‌بینی	۰.۲۶۸	۳.۵۵۹	۰.۰۰۰	۰.۳۷۴
	جنسیت ← ریسک‌پذیری	۰.۳۴۱	-۱.۶۴۸	۰.۱۰۰	۰.۰۹۴
بررسی تعدیلگری سن	جنسیت ← خوش‌بینی	۰.۳۳۶	-۱.۸۷۶	۰.۰۶۱	۰.۱۳۳
	کورتیزول ← ریسک‌پذیری	۰.۰۷۵	۰.۰۸۱	۰.۹۳۶	۰.۰۰۰
	کورتیزول ← خوش‌بینی	۰.۰۶۶	-۰.۲۶۷	۰.۷۸۹	۰.۰۰۱
	تستسترون ← ریسک‌پذیری	۰.۱۰۶	۰.۴۸۰	۰.۶۳۱	۰.۰۰۵
	تستسترون ← خوش‌بینی	۰.۰۷۴	۱.۵۶۹	۰.۱۱۷	۰.۰۳۶
	سن ← خوش‌بینی	۰.۱۰۴	-۷.۴۹۸	۰.۰۰۰	۱.۲۳۹
سن ← ریسک‌پذیری	۰.۰۹۶	-۸.۳۳۵	۰.۰۰۰	۱.۷۳۵	



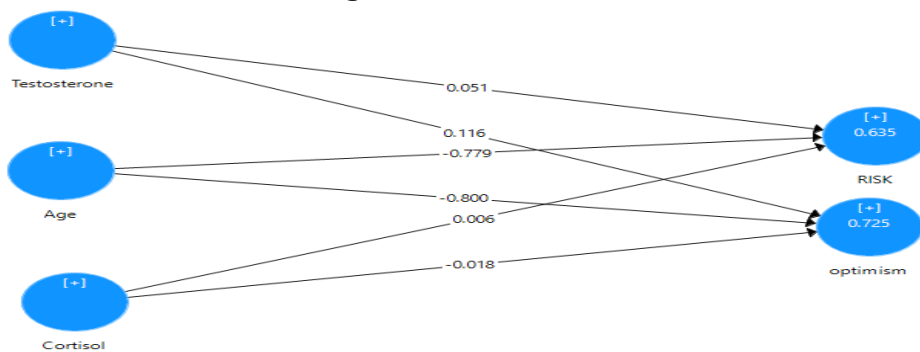
شکل های ۲، ۳ و ۴ ضرایب مسیر مدل ها را نشان می دهد.



شکل ۲. ضرایب مسیر مدل بررسی تاثیر سطح هورمون ها بر ریسک پذیری و خوش بینی

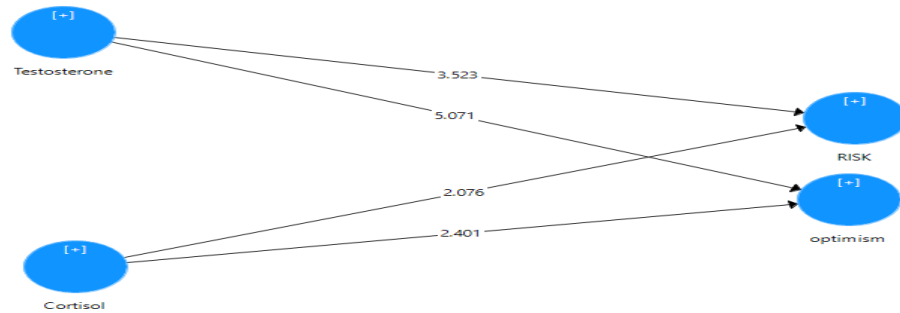


شکل ۳. ضرایب مسیر مدل بررسی تعدیل گری جنسیت در تاثیر سطح هورمون ها بر ریسک پذیری و خوش بینی

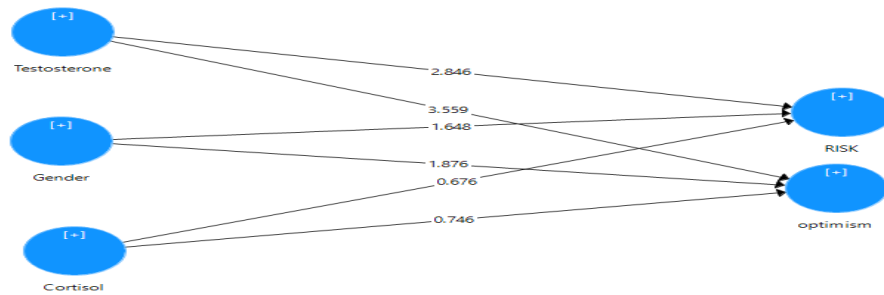


شکل ۴. ضرایب مسیر مدل بررسی تعدیل گری سن در تاثیر سطح هورمون ها بر ریسک پذیری و خوش بینی

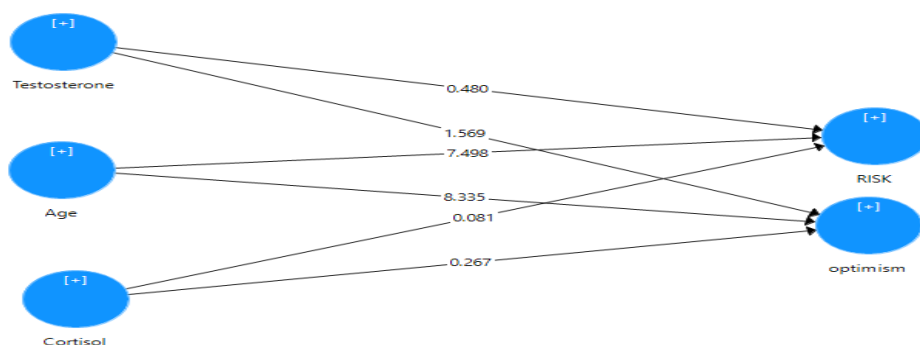
در شکل‌های ۵، ۶ و ۷، مقادیر T-value جهت بررسی معنی‌داری روابط بین متغیرها تشریح شده است.



شکل ۵. آماره T مسیرهای مدل بررسی تاثیر سطح هورمون‌ها بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی



شکل ۶. آماره T مسیرهای مدل بررسی تعدیل‌گری جنسیت در تاثیر سطح هورمون‌ها بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی



شکل ۷. آماره T مسیرهای مدل بررسی تعدیل‌گری سن در تاثیر سطح هورمون‌ها بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی

### ۳-۶. تفسیر نتایج جدول ۵ و اشکال ۳ الی ۷

۳-۶-۱. تحلیل سوال اول پژوهش با عنوان: تغییرات هورمونی تا چه اندازه می‌تواند بر رفتار

سرمایه‌گذاران بازار سرمایه اثرگذار باشد؟ همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود:

۱: ضریب‌مسیر تغییر هورمون کورتیزول ۸ صبح به ریسک‌پذیری  $-0.284$  برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است ( $P=0.038$ ). بنابراین سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح تاثیر معکوس و معنی‌داری بر ریسک‌پذیری افراد مورد مطالعه داشته است. به عبارت دیگر افزایش سطح هورمون کورتیزول موجب کاهش نمره ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران بازار سرمایه شده است و میزان اندازه اثر آن  $0.092$  و در سطح ضعیف بوده است. چرا که سه مقدار  $0/02$ ،  $0/15$  و  $0/33$  به عنوان ملاک برای اندازه اثر ضعیف، متوسط و قابل توجه در نظر گرفته می‌شود.

۲: ضریب‌مسیر تغییر هورمون کورتیزول ۸ صبح به خوش‌بینی  $-0.316$  برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است ( $P=0.017$ ). بنابراین سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح تاثیر معکوس و معنی‌داری بر خوش‌بینی افراد مورد مطالعه داشته است، به عبارت دیگر افزایش سطح هورمون کورتیزول موجب کاهش نمره خوش‌بینی سرمایه‌گذاران بازار سرمایه شده است و میزان اندازه اثر آن  $0.124$  و در سطح ضعیف بوده است.

۳: ضریب مسیر تغییر هورمون تستسترون به ریسک‌پذیری ۰.۴۰۱ برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است ( $P < 0.001$ ). بنابراین سطح هورمون تستسترون تاثیر مثبت و معنی‌داری بر ریسک‌پذیری افراد مورد مطالعه داشته است، به عبارت دیگر افزایش سطح هورمون تستسترون موجب افزایش نمره ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران بازار سرمایه شده است و میزان اندازه اثر آن ۰.۱۸۴ و در سطح متوسط بوده است.

۴: ضریب مسیر تغییر هورمون تستسترون به خوش‌بینی ۰.۴۷۶ برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است ( $P < 0.001$ ). بنابراین سطح هورمون تستسترون تاثیر مثبت و معنی‌داری بر خوش‌بینی افراد مورد مطالعه داشته است، به عبارت دیگر افزایش سطح هورمون تستسترون موجب افزایش نمره خوش‌بینی سرمایه‌گذاران بازار سرمایه شده است و میزان اندازه اثر آن ۰.۲۸۰ و در سطح متوسط بوده است.

۳-۶. تحلیل سوال اصلی دوم پژوهش با عنوان: متغیر جنسیت تا چه اندازه می‌تواند تغییرات هورمونی بر رفتار سرمایه‌گذاران بازار سرمایه ایران را تعدیل کند؟

جهت سنجش تعدیل‌گری جنسیت در تاثیر تغییرات هورمون‌ها بر خوش‌بینی و ریسک‌پذیری متغیر جنسیت وارد مدل شده و چنانچه کنترل اثر جنسیت شدت و یا جهت رابطه بین دو متغیر را تحت تاثیر قرار دهد می‌توان گفت نقش تعدیل‌کننده را ایفا می‌کند. همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود:

۱: پس از ورود متغیر جنسیت به مدل ضریب مسیر سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح به ریسک‌پذیری ۰.۱۱۷- و خوش‌بینی ۰.۱۲۹- برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست. با توجه به اینکه ورود جنسیت به مدل تاثیر معنی‌دار سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی را غیرمعنی‌دار کرده، بنابراین جنسیت تاثیر سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح بر ریسک‌پذیری افراد مورد مطالعه را تعدیل‌گری می‌کند. یعنی تغییر سطح هورمون کورتیزول بر ریسک‌پذیری و خوش‌بینی مردان اثری ندارد.

۲: پس از ورود متغیر جنسیت به مدل ضریب مسیر سطح هورمون تستسترون به ریسک پذیری ۰.۸۲۷ و خوش بینی ۰.۹۵۲ برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی دار است. با توجه به اینکه ورود جنسیت به مدل اندازه اثر سطح هورمون تستسترون بر ریسک پذیری از ۰.۱۸۴ به ۰.۲۵۰ بر خوش بینی از ۰.۲۸۰ (سطح ضعیف) به ۰.۳۷۴ (سطح قوی) افزایش یافته، بنابراین جنسیت تاثیر سطح هورمون تستسترون بر ریسک پذیری افراد مورد مطالعه را تعدیل گری می کند. یعنی با افزایش سطح هورمون کورتیزول زنان سرمایه گذار، نمره ریسک پذیری و خوش بینی شان کاهش می یابد.

۳-۶. تحلیل سوال اصلی سوم پژوهش با عنوان: متغیر سن تا چه اندازه می تواند تغییرات هورمونی بر رفتار سرمایه گذاران بازار سرمایه را تعدیل کند؟

جهت سنجش تعدیل گری سن در تاثیر سطح هورمون ها بر خوش بینی و ریسک پذیر متغیر سن وارد مدل شده و چنانچه کنترل اثر سن، شدت و یا جهت رابطه بین دو متغیر را تحت تاثیر قرار دهد می توان گفت نقش تعدیل گر را ایفا می کند. نتایج جدول ۵ نشان می دهد:

۱: پس از ورود متغیر سن به مدل ضریب مسیر سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح به ریسک پذیری ۰.۰۰۶، به خوش بینی ۰.۰۱۸- و برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی دار نیست. با توجه به اینکه ورود سن به مدل تاثیر معنی دار سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح بر ریسک پذیری را غیر معنی دار کرده، بنابراین سن تاثیر سطح هورمون کورتیزول ۸ صبح بر ریسک پذیری و خوش بینی افراد مورد مطالعه را تعدیل گری می کند.

۲: پس از ورود متغیر سن به مدل ضریب مسیر سطح هورمون تستسترون به ریسک پذیری ۰.۰۵۱ و به خوش بینی ۰.۱۱۶ برآورد شده که در سطح ۵ درصد معنی دار نیست. بنابراین سن تاثیر سطح هورمون تستسترون بر ریسک پذیری و خوش بینی افراد مورد مطالعه را تعدیل گری می کند.

## ۷. بحث و نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از سوال اصلی اول نشان داد:

بر اساس تحلیل نرم افزار Smart pls ویراست ۳ نتایج مسیر استاندارد شده کورتیزول اثر معکوس، معنی دار و ضعیفی بر افزایش ریسک پذیری و خوش بینی دارند؛ یعنی با افزایش کورتیزول ریسک پذیری و خوش بینی کاهش می یابد. همچنین تستسترون تاثیر مثبت، معنی دار و متوسط بر ریسک پذیری و خوش بینی دارد. یعنی با افزایش تستسترون ریسک پذیری و خوش بینی سرمایه گذاران افزایش می یابد. بر اساس این نتایج پیشنهاد می شود جهت تشکیل پرتفوی های سرمایه گذاری با ریسک بالا بهتر است از مدیر پرتفوی با سطح تستسترون بالا استفاده کرد، البته باید سطح هورمون کورتیزول شان پایین باشد تا ریسک پذیرتر باشند. علاوه بر این به منظور پیش بینی های بلندمدت تحلیل بازار و انتخاب پروژه های سرمایه گذاری در انتخاب قطعی از مدیران با جنسیت و میزان هورمون های متفاوت نظر سنجی شود. ویژگی های فیزیولوژیکی هر فرد که بر روی نتایج و بازده تصمیم گیری های عقلایی موثر است، مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این بررسی شود آیا مدیران پرتفویی که ریسک پذیرند، قادر خواهند بود برای کارگزاری ها بطور میانگین بازدهی بیشتری کسب کنند؟ نتیجه به دست آمده در این پژوهش، با یافته های پژوهش کمیا و همکاران (Kamiya et al., 2016) و میلز (Mills, 2014) مبنی بر وجود رابطه مثبت بین سطح هورمون تستسترون و ریسک پذیری همخوانی دارد، همچنین کک و تانگ (Keck and Tang, 2013)، صفری گرایلی و همکاران (Safari Griyly et al., 2017)، نورائی و همکاران (Nouraei et al., 2021) و موسی زاده و خان محمدی (Mousazadeh and Khanmohammadi, 2022) در پژوهش خود به نتایج مشابهی با این پژوهش دست یافتند و بیان کردند که اشخاصی که سطح تستسترون بالاتری دارند، ریسک بیشتری را متحمل می شوند. لذا هورمون تستسترون بر تصمیم گیری تاثیر گذار است. همچنین با نتایج پژوهش پایزان - له نستور و همکاران (Payzan-LeNestour et al., 2023) که معتقدند افزایش سطح هورمون ها باعث افزایش ریسک بیشتر و انجام معاملات متعدد با وجود نوسانات قیمتی زیاد می شوند، در یک راستا می باشد.

نتایج بدست آمده از سوال اصلی دوم نشان داد:

نتایج تحلیل مسیر استاندارد در نرم افزار Smart Pls ویراست ۳ پژوهش نشان داد، میزان سطح هورمون کورتیزول، خوش بینی و ریسک پذیری سرمایه گذاران زن را تعدیل گری می کند و تغییر سطح این هورمون بر ریسک پذیری و خوش بینی زنان اثری معکوس دارد، یعنی با افزایش سطح این هورمون زنان سرمایه گذار ریسک گریز تر و بدبین تر می شوند. اما تغییر سطح هورمون کورتیزول بر ریسک پذیری و خوش بینی مردان اثری ندارد. همچنین تغییرات سطح هورمون تستسترون بر ریسک پذیری در زنان بیشتر از مردان است، اما برعکس تغییر سطح هورمون تستسترون بر خوش بینی مردان بیشتر از زنان بوده است. با توجه به اینکه افزایش سطح تستسترون زنان سرمایه گذار موجب ریسک پذیری آنها می شود لذا ریسک بالاتری را در مباحث مالی می پذیرند. لذا پیشنهاد می شود در پروژه های مالی اولویت بکارگیری افراد در سمت های مدیریتی زنان با سطح تستسترون بالاتر باشد. سطح تستسترون بالا بر خوش بینی مردان سرمایه گذار اثر معنادار دارد. علاوه بر این پیشنهاد می شود جهت تشکیل پرتفوی های سرمایه گذاری با ریسک بالا می توان از مدیر پرتفوی زن استفاده کرد، البته بهتر است سطح هورمون کورتیزول آنها پایین باشد تا توانایی ریسک را داشته باشند. تجزیه و تحلیل های این پژوهش، نتایج مطالعات فریدمن و همکاران (Frydman et al., 2014) و اثر و همکاران (Ascher et al., 2016) را تایید کرد. در این مطالعه جنسیت زن نسبت به مرد از خوش بینی کمتری برخوردار بود. و دو هورمون تستسترون و کورتیزول اثر معکوسی بر خوش بینی و ریسک پذیری دارند یعنی افرادی که هورمون های تستسترون بالاتری دارند خوش بینی کمتری دارند. نتایج این بخش از آزمون با مطالعات کیوا و همکاران (Cueva et al., 2015)، استنتن (Stanton, 2017) و نیز کوآتس و هربرت (Coates and Herbert, 2008) مطابقت دارد. همچنین نتایج این مطالعه با پژوهش بانرجی (Banerjee, 2023) که معتقد است زنان احتمالاً وقتی که در معرض تستسترون در مقایسه با مردان قرار می گیرند، برای رسیدن به سود ریسک بیشتری را تحمل می کنند و ریسک پذیری ارتباط معناداری با سطح تستسترون دارد، همراستا می باشد.

نتایج بدست آمده از سوال اصلی سوم نشان داد:

طبق نتایج حاصل شده از نرم افزار smart pls ویراست ۳ در این پژوهش نشان داد متغیر سن بر سطح هورمون‌ها و رفتارهای مالی تعدیل‌گری می‌کند. افزایش سن موجب کاهش خوش‌بینی و ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران می‌شود. لذا سرمایه‌گذاران سن پایین خوش‌بینی و ریسک‌پذیری بیشتری نسبت به سرمایه‌گذاران با سن بالاتر داشته‌اند رابطه معکوس بین سن با ضریب منفی در جدول نتایج نشان داده شده است. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات نورائی و همکاران (Nouraei *et al.*, 2021) در یک راستا می‌باشد سطح هورمون‌ها و سن تاثیرات معناداری بر ریسک و خوش‌بینی دارند. علاوه بر این نتایج این پژوهش با پژوهش افشارنیا و همکاران (Afsharnia *et al.*, 2016) که به این نتیجه رسیدند تغییرات هورمونی و کاهش سطح هورمون تستسترون به طور معمول با افزایش سن اتفاق می‌افتد و بین سطح هورمون تستسترون و افزایش سن ارتباط معناداری وجود دارد، در یک راستا می‌باشد.

#### محدودیت‌ها و پیشنهادات پژوهش

می‌توان محدودیت‌های عمده این پژوهش تجربی و آزمایشگاهی را همانند هزینه‌های انجام آزمایش و مجاب نمودن شرکت‌کنندگان به ارائه آزمایش خون و سایر متغیرهای تاثیرگذار بر شرکت‌کنندگان اشاره نمود. همچنین نیاز به داشتن تجربه و تخصص مالی-عصبی همزمان با تخصص مالی یکی دیگر از محدودیت‌های این پژوهش می‌باشد. علاوه بر این ممکن است پاسخ‌هایی که مشارکت‌کنندگان در محیط آزمایشگاهی می‌دهند، با پاسخ‌هایی که در مکان دیگری به پژوهش‌گر داده می‌شود متفاوت باشد زیرا در یک محیط آزمایشگاهی به دلیل آگاه بودن اشخاص مورد مطالعه، به صورت غیرارادی تحت تأثیر شرایط ایجاد شده قرار خواهند گرفت، البته این عامل خارج از کنترل محقق بوده است. در این پژوهش اثر هورمون‌ها بر انتخاب‌های اشخاص نشان داد سطوح هورمونی هر شخص می‌تواند بر رفتار ریسک‌پذیری و خوش‌بینی‌اش اثر گذار باشد. نتایج این پژوهش می‌تواند در بازارهای مالی برای پیش‌بینی تصمیم‌های سرمایه‌گذاران و مدیران پرتفوی مورد استفاده قرار گیرد. توصیه می‌شود مطالعات آتی مدل رفتارهای مالی و سطوح هورمونی در شرایط دیگر و با عوامل کنترلی دیگری انجام شود. تمرکز اغلب مطالعات نروفايننس بر رفتارهای مالی است لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات



پیش رو سایر هورمون‌ها و رفتارهای مالی همچون تصمیم‌گیری‌های مالی و نحوه پس‌انداز اشخاص مورد بررسی قرار گیرد، توصیه می‌شود پژوهش‌گران عملکرد قسمت‌های دیگر مغز با محوریت برنامه‌ریزی انفرادی، مدیریت بهینه ثروت، برنامه‌ریزی مالی برای دوران بازنشستگی و نوع تصمیم‌گیری فعلی سرمایه‌گذاران و مدیران پرتفوی مورد پایش و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

### فهرست منابع

- Afsharnia, E., Pakgozar, M., Khosravi, S., & Haghani, H. (2016). The Quality of Life and Related Factors in Men with Andropause. *Journal of Hayat*, 22(1), 38-49. [In Persian]
- Ardalan, K. (2018). Neurofinance versus the efficient markets hypothesis. *Global Finance Journal*, 35, 170-176. [In Persian]
- Ascher, D., Da Silva, W. V., Da Veiga, C. P., & Souza, A. (2016). Neurofinance: a systematic review about a new way to looking the financial decision-making. *European Journal of Scientific Research*, 141(4), 407-426.
- Banerjee, A. (2023). Neurofinance—an understanding and assessment of biological differences with special focus on gender differences for predicting the behavior and performance of investors. *Researchgate*.
- Botzet, L. J., Kordsmeyer, T. L., Ostermann, S., Ruß, J., & Penke, L. (2024). Behavioural Endocrinology in the Social Sciences. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 76(3), 649-680.
- Coates, J. M., & Herbert, J. (2008). Endogenous steroids and financial risk taking on a London trading floor. *Proceedings of the national academy of sciences*, 105(16), 6167-6172.
- Cueva, C., Roberts, R. E., Spencer, T., Rani, N., Tempest, M., Tobler, P. N., ... & Rustichini, A. (2015). Cortisol and testosterone increase financial risk taking and may destabilize markets. *Scientific reports*, 5(1), 11206.
- Desmoulins-Lebeault, F., Gajewski, J. F., & Meunier, L. (2023). The Impacts of Incentive Contracts and Hormones on Risk Taking. *Finance*, 44(2), 3-36.
- Frydman, C., Barberis, N., Camerer, C., Bossaerts, P., & Rangel, A. (2014). Using neural data to test a theory of investor behavior: An application to realization utility. *The Journal of finance*, 69(2), 907-946.
- Guyton, A. C. (1991). Blood pressure control—special role of the kidneys and body fluids. *Science*, 252(5014), 1813-1816.
- Hardy, B., Page, L., Schaffner, M., Graggaber, J., Powlson, A. S., Fletcher, P. C., ... & Coates, J. (2014). Cortisol shifts financial risk preferences Narayanan Kandasamy1. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(9), 3608-3613.
- Herbert, J. (2018). Testosterone, cortisol and financial risk-taking. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Macmillan.

- Kamiya, S., Kim, Y., & Suh, J. (2016). The face of risk: CEO testosterone and risk taking behavior. *Working paper*.
- Keck, S., & Tang, W. (2013). CEO facial structure and corporate risk taking. *SSRN Electronic Journal*.
- Khajavi, S., & Fattahi Nafchi, H. (2013). Neuro finance, Perspective of Behavioral Finance. *Journal of Investment Knowledge*, 2(7), 21-34. [In Persian]
- Khan, A., Mubarik, M. S., & Naghavi, N. (2023). What matters for financial inclusions? Evidence from emerging economy. *International Journal of Finance & Economics*, 28(1), 821-838.
- Miendlarzewska, E. A., Kometer, M., & Preuschoff, K. (2019). Neurofinance. *Organizational Research Methods*, 22(1), 196-222.
- Mills, J. (2014). CEO facial width predicts firm financial policies. *SSRN*.
- Mousazadeh, A., & Khanmohammadi, M. H. (2022). The effectiveness of neural financial model based on testosterone measurement on the attitude and decision of investors in Tehran Stock Exchange. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 15(53), 161-172. [In Persian]
- Nadler, A., & Zak, P. J. (2016). Hormones and economic decisions. *Neuroeconomics*, 41-66.
- Nasiri Rine, H., Khanpoor, F. (2012). Investigate The Relationship Between Cortisol And Testosterone Hormones And Anthropometric Parameters And Liver Enzymes And Blood Glucose In Men. *Studies in Medical Sciences*, 23(5), 549-555. [In Persian]
- Nofsinger, J. R., Patterson, F. M., & Shank, C. A. (2018). Decision-making, financial risk aversion, and behavioral biases: The role of testosterone and stress. *Economics & Human Biology*, 29, 1-16.
- Nofsinger, J. R., Patterson, F. M., & Shank, C. A. (2021). On the physiology of investment biases: the role of cortisol and testosterone. *Journal of Behavioral Finance*, 22(3), 338-349.
- Nouraei, M., Mohammadi Molgharni, A., Noravesh, I., & Bahman Pour, K. (2021). Managers' Risk-Taking and Optimism: Analysis of Neuro finance Model Based on Hormone Measurement. *Management Accounting*, 14(48), 215-231. [In Persian]
- Payzan-LeNestour, E., Pradier, L., & Putniš, T. J. (2023). Biased risk perceptions: Evidence from the laboratory and financial markets. *Journal of Banking & Finance*, 154, 106685.
- Polo Rodrigo, P., Fajardo, G., Muñoz Reyes, J. A., Valenzuela-Martinez, N. T., Belinchón, M., Figueroa, O., ... & Pita, M. (2024). The role of exogenous testosterone and social environment on the expression of sociosexuality and status-seeking behaviors in young Chilean men. *Horm Behav*.
- Safari Griyly, M., Rezaei Pitenoei, Y., & Norouzi, M. (2017). The Testosterone Level of the CEO and Corporate Risk Taking. *Journal of Investment Knowledge*, 6(24), 83-98. [In Persian]
- Schipper, B. C. (2023). Sex hormones and choice under risk. *Journal of Economic Psychology*, 96, 102607.
- Schreiber, R., Hess, M., Grichnik, D., Shepherd, D. A., Tobler, P. N., & Wincent, J. (2024). An attractiveness bias? How women entrepreneurs' physical appearance affects men investors. *Journal of Management*.
- Seligman, M. E. (2006). *Learned optimism: How to change your mind and your life*. Vintage.
- Serra, D. (2021). Decision-making: from neuroscience to neuroeconomics—an overview. *Theory and Decision*, 91(1), 1-80.

- Shirooyehpour, S., Bayat, R., & Moafi, A. (2023). Analysis the Effect of Heuristic Biases on Investment Decisions and Market Efficiency for future policy making. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 14(56), 160-181. [In Persian]
- Stanton, S. J. (2017). The role of testosterone and estrogen in consumer behavior and social & economic decision making: A review. *Hormones and behavior*, 92, 155-163.
- Tseng, K. C. (2006). Behavioral finance, bounded rationality, neuro-finance, and traditional finance. *Investment Management and Financial Innovations*, 3(4), 7-18.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS quarterly*, 177-195.