

## درصد سهام عرضه شده در بازار IPO و بررسی استراتژی انتظار در آن

حمیدرضا نویدی<sup>†</sup> (Navidi@shahed.ac.ir)

زهرا احمدی\* (zahraahmadi2810@yahoo.com)

\* تهران، آزاد راه خلیج فارس، روبروی حرم مطهر امام، دانشگاه شاهد، کارشناسی ارشد ریاضی  
<sup>†</sup> تهران، آزاد راه خلیج فارس، روبروی حرم مطهر امام، دانشگاه شاهد، دانشیار گروه ریاضی و علوم کامپیوتر

### چکیده

بازارهای بورس دنیا همواره جایگاهی بوده است که شرکت‌های خصوصی توانسته‌اند اقدام به عرضه محصولات خود نمایند. حال اگر این فرآیند برای اولین بار به صورت عمومی شکل بگیرد IPO نامیده می‌شود. در واقع IPO فرصتی کوتاه اما مقرون به صرفه است که با استفاده از آن می‌توان به رفع نیازهای مالی شرکت پرداخت. در این مقاله درصد سهام عرضه شده از طرف شرکت‌های خصوصی که برای اولین بار اقدام به ارائه سهام خود نموده‌اند، بررسی شده است. مدل بازی که به آن پرداخته شده است در پی آنست که چرا برخی از شرکت‌های خصوصی که از کیفیت بالایی برخوردارند برای آگاهی از شرایط اقتصادی بازار و دریافت سیگنال مطلوب برای فروش سهام، عرضه خود را به تأخیر انداخته و از استراتژی انتظار استفاده می‌کنند. در نهایت با به دست آوردن تعادل نش این بازی نشان داده خواهد شد که شرکت‌های با کیفیت بالا با استفاده از استراتژی انتظار با موفقیت IPO را ترک خواهند کرد. کلمات کلیدی: درصد سهام، استراتژی انتظار، بازار IPO، شرایط اقتصادی، کیفیت شرکت، تعادل نش

### ۱ مقدمه

اصطلاح عرضه عمومی اولیه که رواج آن به بازارهای پرونوتق ۱۹۹۰ برمی‌گردد، به این معناست که یک شرکت برای اولین بار در طول دوران فعالیت خود، اقدام به عرضه سهام به عموم می‌نماید. عرضه عمومی سهام، مزایای متعددی را برای ناشران آن به ارمغان می‌آورد که مهمترین آن، دستیابی به سرمایه مورد نیاز برای رشد و گسترش فعالیت‌های شرکت است. [۱] در بازارهای IPO آگاهی از شرایط اقتصادی نقشی اساسی در موفقیت IPO ایفا می‌کند و شرکت‌های خصوصی به منظور دستیابی به این آگاهی به رقابت با یکدیگر می‌پردازند. [۳] این رقابت در یک مدل ریاضی تحت عنوان نظریه بازی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. نظریه بازی‌ها، علم مطالعه بهینه‌سازی تصمیم است و نشان می‌دهد که وقتی افراد در شرایط یک رقابت قرار می‌گیرند، چگونه می‌توانند تصمیم عاقلانه بگیرند. [۲] در مدل مطرح شده، دو بازیکن که شرکت‌های خصوصی هستند در یک بازی دو مرحله‌ای با بکارگیری استراتژی‌های محض درصد بدست آوردن بیشترین پیامد حاصل از بازی هستند. استراتژی انتظار، استراتژی از بازی است که هر شرکتی با به تاخیر انداختن عرضه سهام و موکول نمودن آن به مرحله دوم، در پی آگاهی از شرایط اقتصادی بازار است. این استراتژی از این جهت که منجر

به افشای اطلاعات در مورد وضعیت اقتصادی می‌شود، و شرکت‌ها را مجبور می‌کند که با تقبل کردن هزینه بیشتر، سود بیشتری ببرند، حائز اهمیت است. [۳]

## ۲ مدل

دو شرکت خصوصی،  $j = h, l$  به منظور تامین سرمایه مورد نیاز  $K$  برای یک پروژه سرمایه گذاری برای اولین بار، اقدام به عرضه عمومی (IPO) درصدی از سهام خود،  $\alpha$ ، نموده اند. شرایط اقتصادی تعیین کننده بازده پروژه برای شرکت‌هاست، که می‌تواند خوب،  $i = G$  یا بد،  $i = B$  باشد. در شرایط خوب سرمایه گذاران انگیزه کافی برای مشارکت در IPO را دارند، که اصطلاحاً خوشبین نامیده می‌شوند. در شرایط بد که سرمایه گذاران بدبین نامیده می‌شوند، به علت خطر ناشی از شکست در IPO، اقدام به سرمایه‌گذاری نمی‌کنند. شکست در IPO، هزینه  $-\gamma$ ، را برای شرکت به همراه دارد. [۴]

بازده پروژه یک متغیر تصادفی است، که با احتمال  $1 - \pi_{ij}$  صفر است و با احتمال  $\pi_{ij}$  برابر با  $X$  می‌باشد. احتمال  $\pi_{ij}$  به دو عامل کیفیت شرکت ( $j = h, l$ ) و شرایط اقتصادی ( $i = G, B$ ) بستگی دارد. همواره  $\pi_{Gh} > \pi_{Gl}$  و در شرایط بد اقتصادی

$$\pi_{Bh} = \pi_{Bl} = 0$$

فرض دوم از این نظر که در شرایط بد سرمایه‌گذاران بدبین هستند و تمایلی به مشارکت ندارند، نیز منطقی به نظر می‌رسد. چرا که به فروش نرفتن سهام شرکت بازدهی را برای آن به دنبال ندارد. [۳]

با یک بازی دو مرحله‌ای مواجه هستیم که بازیکنان آن دو شرکت خصوصی،  $j = h, l$  هستند. در ابتدای بازی سرمایه‌گذاران در مورد شرایط اقتصادی سیگنالی دریافت می‌کنند. در شرایط خوب هر سرمایه‌گذار بطور مستقل یک سیگنال خوب با احتمال  $p$ ، و یک سیگنال بد با احتمال  $1 - p$ ، دریافت می‌کند. در شرایط بد سیگنال‌های بد را با احتمال  $p$ ، و سیگنال‌های خوب را با احتمال  $1 - p$ ، دریافت می‌کنند. دریافت کردن این سیگنال‌ها است که سرمایه‌گذاران تصمیم می‌گیرند خرید خود را انجام دهند یا نه. از آنجایی که شرکت‌ها به محض ورود به بازار هیچ‌گونه اطلاعاتی در رابطه با شرایط اقتصادی ندارند ترجیح می‌دهند که منتظر بمانند تا شرکت‌های دیگر اقدام به عرضه نموده و شرایط بازار را آشکار کنند. این اقدام تنها زمانی مقرون به صرفه است، که شرکت‌ها از لحاظ مالی توانایی پرداخت هزینه انتظار را داشته باشند. در پایان نشان داده خواهد شد، که فقط یک شرکت با کیفیت بالاست که می‌تواند این هزینه را پرداخت کند. بنابراین در صورتی که شرکتی منتظر بماند و در مرحله دوم اقدام به عرضه کند، با توجه به نرخ تنزیل  $\delta$ ، باید هزینه انتظار را پرداخت کند. [۴]

شرکت‌ها کیفیت یکدیگر را می‌دانند، اما در مورد شرایط اقتصادی آگاهی ندارند که با احتمال  $\frac{1}{p}$ ، اتفاق می‌افتد. سرمایه‌گذاران در مورد شرایط اقتصادی و کیفیت شرکت هیچ‌گونه اطلاعاتی ندارند، بنابراین احتمال هریک برای آنان برابر با  $\frac{1}{p}$  است. اگر سرمایه‌گذاران از کیفیت شرکت صادر کننده بی‌اطلاع باشند با توجه به اینکه یک (دو) شرکت در حال عرضه در شرایط خوب است  $\alpha_{G1}$ ،  $\alpha_{G2}$  را تقاضا می‌کنند. همانطور که در بالا گفته شد چون در شرایط بد بازدهی صفر است، پس در شرایط بد تقاضایی نخواهیم داشت.

زمانی که تنها یک شرکت در مرحله اول در حال عرضه سهام باشد به شرط برقراری رابطه زیر،  $\alpha_{G1}$  قابل محاسبه است.

$$\alpha_{G1} \left[ p \left( \frac{(1-m_l)m_h \pi_{Gh} + (1-m_h)m_l \pi_{Gl}}{(1-m_l)m_h + (1-m_h)m_l} \right) + (1-p) \left( \frac{(1-m_l)m_h \pi_{Bh} + (1-m_h)m_l \pi_{Bl}}{(1-m_l)m_h + (1-m_h)m_l} \right) \right] X = K$$

در این رابطه،  $m_j \in (0, 1)$  برای  $j = h, l$ ، احتمال عمومی شدن هر یک از شرکت‌ها را، در مرحله اول نشان می‌دهد. در شرایط خوب سرمایه‌گذاران سیگنالی را دریافت می‌کنند که این سیگنال خوب است با احتمال  $p$ ، یا سیگنال بد است، با احتمال  $1-p$ .

سیگنال خوب، بازدهی خوب  $\pi_{Gj}$  ( $j = h, l$ ) و سیگنال بد، بازدهی بد  $\pi_{Bj}$  ( $j = h, l$ ) را به همراه دارد. که با توجه به نوع شرکت میزان بازدهی فرق می‌کند.

احتمال این که شرکتی که در مرحله اول اقدام به عرضه سهام نموده است  $h$  باشد طبق قانون بیزین، برابر است با:

$$\frac{(1-m_l)m_h}{(1-m_l)m_h + (1-m_h)m_l}$$

احتمال این که شرکتی که در مرحله اول اقدام به عرضه سهام نموده است  $l$  باشد طبق قانون بیزین، برابر است با:

$$\frac{(1-m_h)m_l}{(1-m_l)m_h + (1-m_h)m_l}$$

از آنجایی که سیگنال‌های بد با احتمال  $1-p$  رخ می‌دهند و احتمال بازدهی پروژه در این شرایط  $\pi_{Bj}$ ،  $j = h, l$  است و طبق فرض  $\pi_{Bj} = 0$  است، لذا جمله دوم از رابطه بالا حذف می‌شود.

زمانی که تنها یک شرکت در مرحله دوم پس از انتظار در مرحله اول ( $W$ ) در حال عرضه سهام خود باشد به شرط برقراری رابطه زیر  $\alpha_{G1W}$  قابل محاسبه است.

$$\alpha_{G1W} \left[ \frac{(1-m_h)m_l \pi_{Gh} + (1-m_l)m_h \pi_{Gl}}{(1-m_l)m_h + (1-m_h)m_l} \right] X = K$$

زمانی که دو شرکت در حال عرضه سهام خود (مرحله اول یا دوم) باشند به شرط برقراری رابطه زیر  $\alpha_{G2}$  قابل محاسبه است.

$$\alpha_{G2} \left[ p \left( \frac{1}{4} \pi_{Gh} + \frac{1}{4} \pi_{Gl} \right) \right] X = K$$

چون هر دو شرکت با هم در حال عرضه سهام هستند احتمال اینکه شرکت  $h$  یا  $l$  باشد برابر با  $\frac{1}{4}$  است. استراتژی‌های بازیکنان:

شرکت در مرحله اول اقدام به عرضه سهام نماید:  $IPO1$

شرکت در مرحله اول منتظر بماند و در مرحله دوم سهام عرضه کند:  $IPO2$

در حالت کلی پیامد شرکت‌های خصوصی  $j = h, l$ ، از وارد شدن به  $IPO$  برابر است با:

$$\frac{1}{4} (1-\alpha) \pi_{Gj} X + \frac{1}{4} (-\gamma)$$

نوع  $\alpha$  بستگی به استراتژی انتخاب شده توسط شرکت دارد. احتمال این که شرکت با موفقیت  $IPO$  را ترک کند برابر  $\frac{1}{4}$  است. مقدار سهام باقیمانده برای شرکت،  $1 - \alpha$  می باشد که بازدهی  $\pi_{Gj}X$ ،  $j = h, l$  را برای شرکت بدنبال دارد. احتمال شکست پروژه نیز برابر با،  $\frac{1}{4}$  است و هزینه آن برابر  $-\gamma$  می باشد.

تعداد نش حاصل از استراتژی محض

$h \setminus l$	IPO۱	IPO۲
IPO۱	(۱، ۲)	(۳، ۴)
IPO۲	(۵، ۶)	(۷، ۸)

جدول ۱: پیامد شرکت ها از استراتژی های محض

$$1 = \frac{1}{4}(1 - \alpha_{G2})\pi_{Gh}X + \frac{1}{4}(-\gamma)$$

$$2 = \frac{1}{4}(1 - \alpha_{G2})\pi_{Gl}X + \frac{1}{4}(-\gamma)$$

$$3 = \frac{1}{4}(1 - \alpha_{G1})\pi_{Gh}X + \frac{1}{4}(-\gamma)$$

$$4 = \frac{\delta}{4}(1 - \alpha_{G1W})\pi_{Gl}X$$

$$5 = \frac{\delta}{4}(1 - \alpha_{G1W})\pi_{Gh}X$$

$$6 = \frac{1}{4}(1 - \alpha_{G1})\pi_{Gl}X + \frac{1}{4}(-\gamma)$$

$$7 = \frac{\delta}{4}(1 - \alpha_{G2})\pi_{Gh}X + \frac{\delta}{4}(-\gamma)$$

$$8 = \frac{\delta}{4}(1 - \alpha_{G2})\pi_{Gl}X + \frac{\delta}{4}(-\gamma)$$

زمانی که شرکت  $h$  استراتژی  $IPO1$  را انتخاب می کند، بهترین پاسخ شرکت  $l$ ،  $IPO2$  خواهد بود. این بدین معناست که اگر شرکت با کیفیت بالا در مرحله اول اقدام به عرضه نماید، شرکت دیگر تصمیم می گیرد، منتظر بماند و در مرحله دوم اقدام به عرضه کند. در ادامه نشان داده خواهد شد از آنجایی که هزینه انتظار برای شرکتی با کیفیت پایین، بالاست و این شرکت توانایی پرداخت آنرا ندارد لذا این ترکیب نمی تواند تعادل بازی باشد.

اما اگر شرکت  $l$  استراتژی  $IPO2$  خود را انتخاب کند، بهترین پاسخ شرکت  $h$  نیز  $IPO2$  خواهد بود.

لذا هیچ تعادل نشی وجود ندارد که طی آن بازیکن  $h$  استراتژی  $IPO1$  خود را انتخاب کند. تا اینجا به این نتیجه رسیده ایم که شرکت سطح بالا هیچگاه در مرحله اول اقدام به عرضه سهام نمی کند.

فرض کنیم شرکت  $h$  استراتژی  $IPO2$  را انتخاب کند بهترین پاسخ شرکت  $l$ ،  $IPO1$  خواهد بود. و اگر شرکت  $l$ ، استراتژی

$IPO_1$  خود را برگزیند بهترین پاسخ شرکت  $h$ ،  $IPO_2$  خواهد بود. لذا  $(IPO_1, IPO_2)$  تعادل نش بازی است. به دست آوردن این تعادل محقق نمودن هدف اصلی مقاله است، که شرکت با کیفیت بالا با تقبل کردن هزینه بیشتر درصدد فروش بیشتری از سهام خود می‌باشد لذا با منتظر ماندن و افشا شدن شرایط از سوی شرکت دیگر که در مرحله اول اقدام به عرضه نموده، فروش خود را تضمین می‌کند.



شکل ۱: پوستر سومین کنفرانس ریاضیات مالی و کاربردها

### ۳ استنتاج و تحقیقات آتی

شرکت با کیفیت بالا ترجیح می‌دهد، هزینه انتظار را پرداخت کند و در مرحله دوم عرضه خود را انجام دهد که دو مزیت برای آن دارد، اول این که خودش را از شرکت دیگر که از کیفیت پایینی برخوردار است جدا می‌کند و سرمایه گذاران نیز پی به تفاوت شرکت‌ها خواهند برد و دوم اینکه با آشکار شدن وضعیت اقتصادی در مرحله اول با اطمینان کامل اقدام به عرضه می‌کند و سود حاصل از فروش سهام، جبران کننده هزینه انتظار نیز می‌باشد. اما شرکت سطح پایین با منتظر ماندن با توجه به هزینه های انتظار سود لازم را نمی‌برد. از سوی دیگر شرکت با کیفیت پایین فقط با عمومی شدن در مرحله اول است که انتظار می‌رود سهامش به فروش برود چراکه با آشکار شدن کیفیت شرکت‌ها، سرمایه گذاران تمایلی به خرید از اینگونه شرکت‌ها ندارند. در این مقاله به کمک نظریه بازی‌ها، به بررسی استراتژی انتظار در بازار  $IPO$  پرداخته شد و ادعای مهم آن، که عمومی شدن شرکت‌های سطح بالا پس از انتظار در مرحله اول به منظور پیامد بیشتر بود، محقق شد. یکی دیگر از ویژگی‌های  $IPO$  کمتر قیمت گذاری سهام در بازار آن است که در قالب علم نظریه بازی‌ها، بازی با اطلاعات ناقص می‌توان به بحث پیرامون آن پرداخت.

## مراجع

[۱] محمد خان زاده، تاملاتی بر *IPO*، دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۷.

[۲] حمیدرضا نویدی، سعید کتابچی، معصومه مسی بیدگلی، مدخلی بر نظریه بازی‌ها، دانشگاه شاهد، ۱۳۹۰.

[3] Colak G, Gunay H. Strategic waiting in the IPO market. *The Journal of Corporate Finance*, 2011; 17: 555-583.

[4] Dunbar C. The choice between firm-commitment and best-efforts offering methods in IPOs. *The Journal of Finance Intermediat*, 1998; 7: 60-90.