

غلامرضا اسلامی بیدگلی<sup>۱</sup>

رضا احتشام راثی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۵

#### چکیده

در محیط پر از چالش دنیای امروز بنگاه‌های اقتصادی به شدت در رقابت با یکدیگر می‌باشند و نمی‌توان تنها با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری سنتی در شرایط اطمینان، ریسک و عدم اطمینان برای مواجهه با رقبای داخلی و خارجی، تصمیمات صحیحی را اتخاذ نمود، لذا شناخت فنون نوین در شرایط تعارض برای مقابله با رقبای پیش از احساس می‌گردد. استفاده از این قبیل فنون به ارزیابی اقتصادی سرمایه‌گذاری در سهام و مدیریت ریسک کمک نموده و سرمایه‌گذار را در تصمیم‌گیری بهتر کمک می‌کند. با توجه به اینکه سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه به علت وجود متغیرهای فراوان و نا شناخته با مخاطرات بسیار زیادی مواجه است و رقبای فراوانی نیز در آن حضور دارند، شناخت روش‌هایی مانند تئوری بازی‌ها و بکارگیری آن برای موفقیت در مواجهه با رقبای متعدد در بازارهای کنونی لازم و ضروری بنظر می‌آید. مقاله حاضر، ارزیابی اقتصادی گزینه‌ها در رقابت با سایر رقبای را در ابعاد سرمایه‌گذاری و اتخاذ تصمیمات صحیح و بهنگام برای واکنش در برابر رقبای با کمک روش تئوری بازی‌ها بررسی می‌نماید. مقاله حاضر سعی بر آن دارد با استفاده از مدل‌های تئوری بازی‌ها، منافع همه طرفین رقابت در ارزیابی اقتصادی گزینه‌های سرمایه‌گذاری را تامین نموده و آنها را

۱- دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه تهران. [gheslamy@ut.ac.ir](mailto:gheslamy@ut.ac.ir)

۲- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد، واحد علوم و تحقیقات (مسئول مکاتبات)،  
[rezahteshamrasi@gmail.com](mailto:rezahteshamrasi@gmail.com)

\* مقاله حاضر با راهنمایی و همکاری استاد دکتر فریدون رهنمای رودپشتی تدوین شده است.

به تعادل در منافع حاصل برساند به نحوی که همه طرفین احساس رضایت و خشنودی نمایند. نتایج مطالعه، شواهد لازم برای کاربرد تئوری بازیها را در ارزیابی راه کارهای سرمایه گذاری از جمله سهام ارائه داده است.

**واژه‌های کلیدی:** تصمیم گیری، ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه گذاری، تئوری بازیها، فرم بازی نرمال، فرم ائتلاف، فرم پویا و تعادل نش

#### مقدمه

تحلیل گزینه‌های سرمایه گذاری، فنون مقایسه و تصمیم گیری و انتخاب از میان راه حل‌ها بر اساس شرایط و موقعیت اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فناوری<sup>۱</sup> حاکم بر جامعه می‌باشد. روند رو به رشد و توسعه صنعتی جوامع در سالهای گذشته حاکی از آنست که تصمیم گیری اقتصادی مشکل تر و حساس تر از گذشته شده و دیگر با اتکای به روشهای سنتی نمی توان به رقابت با رقبای سرسخت داخلی و خارجی پرداخت.

تصمیم گیری و برنامه ریزی از مهمترین وظایف و مسئولیت اصلی یک مدیر در بنگاه‌های اقتصادی است و فنون اقتصاد مهندسی به مدیران واحدهای صنعتی و خدماتی در اتخاذ تصمیمات صحیح و بهنگام کمک می نماید. به اعتقاد اسکونزاد (۱۳۶۸) تصمیم، عبارت از نتیجه و یا پایان یک فرآیند است. فرآیندی که داده ها و اطلاعات موجود در مورد موضوعی را در جریان تجزیه و تحلیل قرار داده و از ترکیب مناسب آنها به استراتژیهای مورد نظر و بهترین راه حل می رسد. با این وجود، پایان یک فرآیند می تواند شروع فرآیند دیگری باشد. مدیران باید به دنبال سرمایه گذاری بهینه و سود آوری بنگاه اقتصادی خویش با شناخت درست مولفه های مالی باشند و پیوسته واکنشهای لازم را در مقابل حرکات بازار انجام دهند و خود را آماده مواجهه با هرگونه رخدادی از طرف رقبا نمایند.

با توجه به اینکه تصمیمات سرمایه گذاری از جمله مهمترین تصمیماتی است که در کسب و کار اقتصادی به امری اجتناب ناپذیر مبدل شده و در چارچوب برنامه ریزی استراتژیک تدوین و اجرا می گردد، لذا شناخت روش های مقابله با استراتژی های رقا در دنیای اقتصاد بسیار مهم است. رقا (داخلی و خارجی) نقش به سزایی در جهت دهی گزینه های سرمایه گذاری ایفا می نمایند و آنها قادرند با رقابت درست و صحیح بازار سرمایه را در مسیر شکوفایی و رشد رهنمون نمایند.

بحران حاکم بر اقتصاد جهانی در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ بنگاه های اقتصادی را با شکل جدیدی از چالش مواجه نموده و رقابت در میان آنها کاملاً مشهود می باشد. بنگاه های اقتصادی برای مبارزه با رقبای خود مجبور به اخذ تصمیمات صحیح و به هنگام بوده تا به بقای خویش در آینده امیدوار باشند. در این راستا باید سرمایه های خود را به درستی وارد بازارها نموده و از واکنش های رقبای خویش غافل نمانند. روند حاکم در بازارهای سرمایه (اوراق بهادار، مسکن و...) همگی دال بر این مدعاست که شناخت رفتارهای رقا می تواند به سرمایه گذاران کمک نماید تا از سرمایه های خویش بیشترین سود و مطلوبیت عایدشان گردد.

در مقاله حاضر سعی بر آن داریم با استفاده از تئوری بازی ها واکنش های مناسب و صحیحی در مقابل حرکات رقا در ارزیابی گزینه های سرمایه گذاری در سهام را ارائه نمائیم و پاسخ های لازم را بطور همزمان با رقا (بازی های همزمان)، بازی های با همکاری (فرم ائتلاف) و بازی های پویا داده و به تعادل با رقبای خویش در بازارها نائل آئیم به گونه ایی که تمام رقا از آن به مطلوبیت لازم برسند.

این مقاله در ۵ بخش شامل، بخش اول مقدمه، بخش دوم مبانی نظری و ادبیات تحقیق (مفهوم سرمایه گذاری و مبانی ارزیابی آن، ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه گذاری)، بخش سوم روش شناسی تحقیق، بخش چهارم مدل کلاسیک تحقیق مبتنی بر تئوری بازی ها (فرم نرمال، فرم ائتلاف و بازی های پویا) و بخش پنجم نتایج تنظیم شده

است. هدف مقاله ارائه راهکارهای لازم با استفاده از تئوری بازی‌ها در ارزیابی اقتصادی سرمایه گذاری در سهام در مقابله با رقبا است.

### مبانی نظری و ادبیات تحقیق

#### مفهوم سرمایه گذاری و مبانی ارزیابی آن

سرمایه گذاری عبارتست از هر گونه فدا کردن ارزش در حال حاضر (که معمولاً مشخص است) به امید به دست آوردن هر گونه ارزشی در زمان آینده (که معمولاً کمیت یا کیفیت آن نامعلوم است). به عبارت دیگر سرمایه گذار ارزش مشخصی را فدا می کند تا در قبال آن در آینده ارزش خاصی که مورد نظرش است را به دست آورد. رهنمای رودپشتی و زمردیان (۱۳۸۶) معتقدند که سرمایه گذاری در اقتصاد تنها هزینه هایی را شامل می شود که موجودی کالاها را سرمایه ای نظیر کارخانه ها و یا تجهیزات فنی و یا موجودی کالا را افزایش دهد. نظری (۱۳۸۵) معتقد است سرمایه گذاری در اقتصاد کلان عبارت از افزایش ظرفیت تولیدی جامعه است که به سه شکل می باشد: ۱- سرمایه گذاری در ماشین آلات؛ ۲- سرمایه گذاری در ساختمان و ۳- سرمایه گذاری در موجودی انبار. در اقتصاد کلان منظور از سرمایه گذاری فقط خرید داراییهای فیزیکی جدید است و خرید داراییهای فیزیکی موجود و یا خرید داراییهای مالی (سهام، اوراق قرضه) سرمایه گذاری محسوب نمی شود. سرمایه گذاران بر این باورند که سرمایه های خویش را در بیش از یک گزینه سرمایه گذاری نموده تا ریسک ناشی از هرگونه ضرر و زیانی را به حداقل برسانند و به یک نقطه تعادلی در مقایسه با رقبا نائل آیند تا تمام رقبا از آن بهره مند گردند، لذا شناخت استراتژیهای رقبا در شرایط تعارض برای بهره مندی از آن لازم و ضروری بنظر می آید. نوری بروجردی (۱۳۸۳) بر این باور است که دوره تکاملی یک گزینه سرمایه گذاری را می توان به سه بخش تفکیک نمود: ۱- پیش از سرمایه گذاری؛ ۲- سرمایه گذاری و ۳- عملیاتی. در بین سه مرحله فوق، مرحله پیش از سرمایه گذاری از اهمیت ویژه ای برخوردار است، و در واقع در این مرحله است که با بررسی های متنوع

و مطالعات مختلف پیرامون طرح های ارائه شده در خصوص قابلیت اجرا، نحوه اجرا و... یک پروژه تصمیم گیری به عمل می آید، در حقیقت حیات یا عدم حیات، شروع یا عدم شروع یک پروژه، در این مرحله از کار رقم می خورد. هر چند در مراحل بعدی امکان اصلاح وجود دارد، اما استفاده از این امکان قطعاً متضمن هزینه های قابل توجه می باشد. نظریه بازیها از جمله نظریه های انتخاب عقلانی محسوب می شود و همچنین شکل تخصصی و ریاضی شده مدل بازیگر خردمند در نظریه های تصمیم گیری است. این نظریه اولین بار از سوی "امیل بورل" ریاضی دان بزرگ فرانسوی در سال ۱۹۲۱م، مطرح شد و بعدها نظریه پردازان دیگری از جمله ریاضی دان "جان فون نیومان" (اثبات کننده قضیه "کم بیشینه" در سال ۱۹۲۸م) و اقتصاددان "توماس شلینگ" (که نظریه چانه زنی را بیان کرد) به تکمیل این نظریه پرداختند.

مسئله نظریه بازیها به این صورت است که کنش و رفتار اجتماعی انسان محاسبه-گرایانه و عقلانی است و انسان را موجودی عقلانی می داند؛ یعنی اینکه انسان بر اساس سود و هزینه عمل می کند و رفتار محاسبه گرایانه اقتصادی و مادی دارد. یکی از مفروضه های اصلی نظریه بازیها اصل "کم بیشینه" است که هر بازیگر بدنبال بیشتر کردن، کمترین امتیازی است که مطمئن به بدست آوردن آن است و در پی کم کردن بیشترین ضرری است که تحمل آن اجتناب ناپذیر است<sup>۱</sup>. البته این اصل در بازی حاصل-جمع عددی صفر صدق می کند.

نظریه بازیها به دنبال این سؤال است که یک بازیگر چقدر می تواند یک الگوی منطقی و رسمی ارائه دهد؟ یا اینکه بازیگران چه کار کنند که بدون توسل به جنگ به منافع خود دست پیدا کنند؟

در پاسخ به سؤال فوق، نظریه بازیها چندین فرضیه مطرح می کند که ما دو مورد آن را بیان می کنیم:

(۱) هر بازیگر عقلانی حتی به قیمت جنگ سعی خواهد کرد که منافع خود را تأمین کند.

۲) چنانچه بازیگران به استراتژیهای رقبای خود توجه داشته باشند و منافع مشترک را در نظر داشته باشند می‌تواند بدون هزینه، چانه‌زنی کنند و از جنگ و برخورد نظامی خودداری کنند.

"مارتین شوییک" در نظریه خود دو نوع قاعده بازی، بازی با حاصل جمع جبری صفر و دیگری بازی با حاصل جمع جبری غیر صفر در بازی‌های دو نفره و چند نفره را مطرح می‌کند.

تعبیر دیگری از نظریه بازی‌ها را که می‌توان به آن اشاره کرد تعبیر "توماس شلینگ" است که وی اظهار می‌دارد سه نوع بازی وجود دارد: "یکی بازی با منافع مشابه<sup>۳</sup>، دوم بازی با منافع متضاد<sup>۴</sup> و سوم بازی با منافع مختلط<sup>۵</sup>".

شلینگ فرآیند چانه‌زنی را بر موارد فوق اضافه می‌کند و می‌گوید با چانه‌زنی می‌توان منافع متضاد را به سمت همگونی منافع برد. بنابراین وی چانه‌زنی را به دو شکل تهدید مقابل (معمای جوانک ترسو) و تعهد پاداش (معمای زندانی) بکار برد. در معمای جوانک ترسو چندین گزینه وجود دارد؛ یک: هر دو بازیگر نهایت تعارض علیه یکدیگر را دارند، دوم: هر دو بازیگر به نفع همدیگر همکاری می‌کنند، سوم و چهارم: هر دو بازیگر از ترس دیگری فرار می‌کنند.

در معمای زندانی چهار قضیه را تشریح می‌کند: (۱) همکاری دو جانبه چانه‌زنی بطور خاموش، (۲) عدم همکاری هر دو و (۳ و ۴) استراتژی عدم همکاری یکی و همکاری دیگری.

تعدادل نش<sup>۶</sup> (۱۹۵۰) توسط "جان-اف - نش" برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال ۱۹۹۴ میلادی مطرح گردید. در این شکل تعادل هر یک از بازیکنان بدون تبانی یا همکاری با دیگران و بدون توجه به رفاه جا معه یا هر یک از بازیگران دیگر، بهترین استراتژی ممکن را در راستای منافع خویش اتخاذ می‌کنند. برای نمونه بازی تعادلی "آدام اسمیت" (دست نامرئی) که در آن رقابت بین تولید کنندگان با انگیزه کسب سود خود به خود قیمت را در پایین‌ترین سطح تعیین می‌کند یک نوع تعادل غیر تعاونی کارآمد است، زیرا کالای



فراوان با پائین ترین قیمت ممکن به نفع مردم و مصرف کنندگان تمام می شود. اما بازی آلودگی محیط زیست یا مسابقه تسلیحاتی که در آن رقابت بین تولید کنندگان به زیان کشورها، مردم و مصرف کنندگان است، از نوع تعادل غیر تعاونی نا کار آمد هستند. البته پیمانهای کنترل تسلیحات می توانند این تعادل را به تعادل غیر تعاونی کم تر نا کار آمد تبدیل کرده و رقبا می توانند حاشیه امنیت و رفاه خود را افزایش دهند.

گیسون (۱۹۹۲) و تورکی (۲۰۰۱) معتقدند تئوری بازیها مطالعه رسمی تعارض و نگاه اقتصادی است، مفاهیم تئوریک بازیها زمانی بکار برده می شوند که اقدامات چند نماینده، مستقل از یکدیگر باشند. این نمایندگان می توانند اشخاص، گروهها، شرکتها و یا هر ترکیبی از آنها باشند. مفهوم تئوری بازیها، زبانی را ارائه می دهد تا ساختار، تجزیه و تحلیل و سناریوهای استراتژیک فرموله بندی شوند.

اصغرپور (۱۳۸۳) بر این باور است که با توجه به مسائل کلاسیک و تحول نوین دانش، بازیها امروزه بر اساس سه فرم انتزاعی مورد تجزیه و تحلیل واقع می شوند: فرم نرمال، فرم ائتلاف و فرم پویا. بازی کنندگان در فرم نرمال به طور همزمان و بدون همکاری، برای انتخاب یکی از استراتژیهای خود تصمیم گیری می نمایند، در حالیکه تصمیم گیری در فرم پویا به صورت یک "درخت تصمیم گیری" بوده و تصمیمات به صورت متوالی (با اطلاع و یا بدون اطلاع از تصمیم رقیب در مرحله قبل) اتخاذ می گردد. برخی از بازی کنندگان در یک فرم ائتلاف به ائتلاف مورد نظر خود می پیوندند، به طوری که هر ائتلاف با همکاری به وجود آورندگان آن قادر به کسب بهره ای خاص می شود که مشخص کننده ویژگی آن ائتلاف خواهد بود.

رقابت بین بنگاههای اقتصادی چه در داخل مرزها و چه در خارج از آن لزوم تسریع و تسهیل در شناسایی دقیق و تبیین و تعریف مسائل، جمع آوری اطلاعات و ارزیابی آنها و انتخاب مناسب ترین راه حل در فرآیند تصمیم گیری را موجب گردیده تا مدیران برای آنکه بتوانند با تحولات و تغییرات جهانی همگام شوند بایست از آخرین یافته ها، پیشرفته ترین ابزارها و منطقی ترین روشهای کمی نظیر مدلهای ریاضی آگاهی یابند و آن را در

پاسخگویی به نیاز تصمیم‌گیری در عمل بکار گیرند. تئوری بازی‌ها از جمله روشهایی است که به مدیران در شرایط تعارض کمک نموده تا بتوانند تصمیمات عقلایی را در مقابل رقبای خویش اتخاذ نمایند. تئوری بازیها به مدیران برای اخذ تصمیمات عقلایی در تقابل با رقبا با رعایت منافع طرفین و حصول مطلوبیت نقش بسزایی را ایفا می‌نماید و ریسک را به حداقل ممکن می‌رساند.

### ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه گذاری

الوانی (۱۳۸۳) معتقد است تصمیم‌گیری عبارت است از انتخاب یک راه حل از میان راه‌های مختلف. همانطور که در این تعریف مشاهده می‌گردد کار اصلی تصمیم‌گیرنده دریافت راه‌های ممکن و نتایج ناشی از آنها و انتخاب درست از میان راه‌های مختلف است، و اگر مدیر بتواند این انتخاب را به نحو درست و مطلوبی انجام دهد، تصمیمهای او موثر و سازنده خواهند بود. نیکومرام و همکاران (۱۳۸۵) بر این باورند که مدیر مالی با دخالت در چگونگی مصرف وجوه در تخصیص بهینه منابع مالی، نقش دارند. آشنایی با روشها و تکنیک‌های ارزیابی گزینه‌های سرمایه‌ای در جهت تعیین منافع و مخارج آنها، در مصرف مطلوب منابع موثر است. مدیر مالی، با شناخت دقیق بازار سرمایه و انواع ابزارهای مالی می‌تواند نسبت به سرمایه‌گذاری وجوه مازاد بنگاه اقتصادی اقدام نماید و این وجوه را نیز به بهترین شکل مصرف سازد. ارزیابی سرمایه‌گذاری در بلندمدت، تصمیم‌گیری در خصوص انواع سرمایه‌گذاریها و انتخاب مناسب‌ترین پروژه، فرآیند بودجه‌بندی سرمایه‌ای را تشکیل می‌دهند و از مهم‌ترین مباحث مدیریت مالی محسوب می‌شوند. تصمیمات بودجه‌بندی سرمایه‌ای از جمله تصمیمات بلندمدت برای تداوم فعالیت بنگاه‌های اقتصادی است. اینگونه تصمیمات به عنوان یکی از روش‌های مرتبط با تخصیص وجوه به پروژه‌هایی که عمر بلندمدت دارند، تلقی شده است. برای مثال، تولید محصولات جدید، احداث کارخانه یا تصمیمات جایگزینی تجهیزات را می‌توان از جمله تصمیمات بودجه‌بندی سرمایه‌ای محسوب نمود.



برنامه ریزی سرمایه گذاری، فرآیندی است که روش و میزان سرمایه گذاری در حال و آینده را با توجه به وضعیت مالی، اهداف مالی آتی، میزان ریسک و شرایط مالیاتی مشخص می کند. یک سرمایه گذار موفق به زمان و برنامه ریزی دقیق نیاز دارد. برای حصول یک نتیجه مناسب از سرمایه گذاری خود باید از یک استراتژی درست که به نکات زیر توجه دارد، استفاده نمود:

- ۱) داشتن برنامه بلند مدت و کوتاه مدت و بازنگری مداوم استراتژیهای سرمایه گذاری؛
- ۲) توجه به روشهای افزایش بازده سرمایه؛
- ۳) مدیریت ریسک سرمایه گذاری و
- ۴) استفاده از تنوع در سرمایه گذاری.

سرمایه گذاری بلند مدت مستلزم تخصیص مقادیر متنابهی وجه نقد است و همچنین منجر به ایجاد تعهدات بلندمدت می گردد که این امر با تصمیمات اساسی بنگاه اقتصادی که نتایج آن در بلند مدت آشکار می گردد، ارتباط دارد. تصمیماتی نظیر احداث کارخانه یا توسعه و نفوذ در بازار خارجی بر عملکرد چند دوره بنگاه اقتصادی تاثیر می گذارد. اینگونه تصمیمات در زمره "تصمیمات استراتژیک" می باشند که در فرآیند بودجه بندی سرمایه ای مد نظر قرار می گیرند.

یکی از شیوه های مناسب استفاده از منابع مالی و بکارگیری وجوه مازاد، خرید سهام سایر شرکت ها و کسب سود مناسب است. مدیران واحدهای صنعتی و خدماتی با بکارگیری فنون تصمیم گیری می توانند وجوه مازاد بنگاه خود را به منابع مختلفی تخصیص دهند و از فرصتهای بوجود آمده در بازار سرمایه نهایت استفاده را ببرند. مدیران با توجه به حساسیت سرمایه گذاری باید با بکارگیری و استفاده صحیح از فنون و تکنیکهای نوین ریاضی بتوانند مسائل موجود در سرمایه گذاری و ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه ای را به نحو درستی انجام دهند، زیرا ریسک و مخاطرات ناشی از تصمیمات آن بسیار زیاد می باشد و امکان دارد با تصمیم گیری اشتباه بنگاه اقتصادی را به ورشکستگی و نابودی بکشاند.

مدیران برای تخصیص بهینه منابع مالی و انتخاب گزینه های سرمایه گذاری باید آشنایی نسبی با تصمیم گیری و انواع آن داشته باشند، تصمیم گیری بر مبنای حدود اطلاعات موجود در آن به سه دسته ذیل طبقه بندی می گردد :

### تصمیم گیری در شرایط اطمینان

در این نوع تصمیم گیری متغیرهای غیر قابل کنترل، در مدل تصمیم گیری وجود ندارند. مدل سازی در این گونه تصمیم گیریها بر اساس مدل های ریاضی استوار است. تکنیکهای این روش عبارتند از :

الف - تکنیکهای مختلف اقتصاد مهندسی مانند نرخ بازگشت سرمایه، ارزش فعلی، هزینه و درآمد یکنواخت سالیانه، نسبت منافع به مخارج و مدت بازگشت سرمایه؛

ب - برنامه ریزی ریاضی مانند برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی صفر - یک و برنامه ریزی آرمانی؛

پ - آنالیز نقطه سر به سر؛

ت - آنالیز تعویض و...

### ریسک ( شرایط عدم اطمینان )

نیکومرام و همکاران ( ۱۳۸۵ ) بر این باورند که شرایط ریسک شرایطی است که در آن نحوه تصمیم گیری با اطمینان قابل تعیین نیست. مثلاً اگر شرکتی در پروژه ای سرمایه گذاری کند به دلیل اینکه عایدات و سودها در سالهای آینده بدست می آید و آینده نیز قابل پیش بینی نیست، بنابراین در وضعیت مخاطره آمیز قرار می گیرد. ریسک یا مخاطره نوعی پدیده است که بر اساس انحراف در نتایج حاصل از سرمایه گذاری با مقادیر مورد انتظار تعریف می شود، به عبارت دیگر، تفاوت نتایج واقعی از نتایج مورد انتظار ریسک تعریف می گردد.

در تصمیمات مربوط به آینده عمدتاً ریسک مشاهده می گردد و باید مدیریت ریسک را در ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه گذاری انجام دهیم. ریسک یک عامل تفکیک ناپذیر در سرمایه گذاری است و تصمیم گیری تحت شرایط ریسک زمانی است که اطلاعات گذشته کمک به پیش بینی وقوع احتمال آن در آینده می نماید. آگاهی داشتن از میزان ریسک پذیری هر فرد اهمیت بسیاری دارد. انتخاب سرمایه گذاریهایی که متناسب با ریسک پذیری فرد بوده و تعیین میزان مشارکت به تناسب وضعیت مالی وی اجازه خواهد داد تا سرمایه گذار از حداکثر بازگشت با کمترین تنش و استرس سود ببرد. شرکت در سرمایه گذاریهایی که بیش از توان ریسک پذیری فرد بوده و یا فشار مالی زیادی به وی تحمیل می کند، موجب می گردد تا فرد با تغییری کوچک در بازار سرمایه، احساس خطر بزرگی کرده و استرس زیادی را متحمل گردد. استرس زیاد موجب تصمیم گیریهای غیر تخصصی، سریع و کوتاه مدت خواهد شد. از سوی دیگر سرمایه گذار صبر لازم را برای برگشت اوضاع به حالت عادی نخواهد داشت. در نتیجه در بدترین زمان که نرخها در پایین ترین میزان خود قرار دارد، تصمیم به خروج از بازار سرمایه و تبدیل آن به نقدینگی، می گیرد و ضرر مضاعفی را پس از کسر مالیات و یا جرایم مربوطه متحمل می شود.

موارد استفاده از ریسک در ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه گذاری بسیار و روشهای مدون زیادی موجود است:

الف - انجام کلیه تکنیکهای ذکر شده در تصمیم گیری در شرایط اطمینان در حالت احتمالی؛

ب - روش امید ریاضی، واریانس، ضریب تغییرات و ضریب همبستگی؛

پ - مدل های شبیه سازی مانند مونت کارلو؛

ت - تصمیم گیری درختی؛

ث - برنامه ریزی پویا (سیستم دینامیک) و...

### تصمیم گیری در شرایط تعارض

اسکو نژاد (۱۳۶۸) معتقد است این نوع تصمیم گیری مربوط به زمانی است که برای تصمیم گیرنده، استراتژیهای رقیب یا رقبا جایگزین متغیرهای غیر قابل کنترل شوند. از تکنیکهای مهم در این نوع تصمیم گیری می توان از "تئوری بازی ها" نام برد. سرمایه گذاری در هر پروژه ای با شرایط ریسک همراه است و تنها نمی توان به اقتصادی بودن یا نبودن پروژه ها با روشهای اقتصاد مهندسی ساده و بسیط (مانند نرخ بازگشت سرمایه، ارزش فعلی، هزینه و درآمد یکنواخت سالیانه، نسبت منافع به مخارج و مدت بازگشت سرمایه) بسنده نمود و سرمایه گذاری اولیه در هر پروژه نیاز به شناخت استراتژیهای رقبا در تصمیم گیری دارد تا بتوانیم تصمیمات بهینه ای را اتخاذ نماییم. گاهی اوقات سرمایه گذار برای کاهش ریسک سرمایه گذاری منابع خود را به چند پروژه سرمایه گذاری تخصیص می دهد به عبارتی سبد سرمایه گذاری (پرتفوی) را تشکیل می دهد. حسینی (۱۳۸۷) معتقد است در یک حوزه محدود انسان بخوبی تکرار پیامدهای ممکن را کنترل می کند. سرمایه گذاریهای که در جهت کم کردن تعداد فراوانی از پیامدهای غیر قابل پیش بینی انجام می گیرد را اصطلاحاً وسیله کم کردن ریسک<sup>۷</sup> می نامند. در این شرایط رقابت بین سوددهی و ریسک وجود دارد و نقطه بهینه ما باید کمترین هزینه کل را به ما بدهد. (یا بیشترین سود را اگر درآمد یا منافع مورد نظر باشند)

### روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از جمله تحقیق های کتابخانه ای با رویکرد بررسی مبانی نظری و تئوریک است که بر پایه داده های فرضی، به ارزیابی اقتصادی گزینه های سرمایه ای در سهام در مقایسه با رقبا در شرایط تعارض می پردازد. در این تحقیق سوالاتی بشرح زیر مطرح می گردد:

۱) آیا می توان با استفاده از تئوری بازیها در مقایسه با رقبا، نقطه تعادل را به گونه ای برگزید که در شرایط تعارض همه طرفین در زمان انتخاب گزینه سرمایه ای در سهام از آن سود ببرند؟

۲) آیا در شرایطی که رقبا از تصمیمات یکدیگر آگاهی ندارند، مدیران قادر به تصمیم گیری درست در مقایسه با رقبا می باشند؟

نوآوری تحقیق حاضر، ارائه علوم میان رشته ای در حوزه اقتصاد مهندسی و مدیریت مالی برای اخذ تصمیم صحیح با استفاده از مدل های تئوری بازیها است.

هدف مقاله مزبور ایجاد زمینه مطالعاتی برای بررسی آنست که چگونه رفتار همزمان بسیاری از افراد و عوامل منفعت طلب (از جمله سهام داران) منجر به خروجی های اقتصادی در اقتصادهای بازاری می شود. ویژگی اصلی رفتار متقابل در تئوری بازیها، زمینه بیان "وابستگی استراتژیک" را فراهم می نماید.

در مباحث پیرامون تصمیم گیری فردی، فرد تصمیم گیرنده با موقعیتی مواجه می شود که شرایط مطلوب وی تنها بستگی به انتخابی که می کند (البته تا حدودی تصادفی) دارد. در مقابل، در موقعیت های چند شخصیتی (یعنی حضور چندین فرد تصمیم گیرنده در یک عرصه رقابت) و بر اساس وابستگی استراتژیک، هر کدام از عوامل در می یابند که دریافتی وی نه تنها به رفتار خودش بستگی دارد، بلکه به رفتار دیگر افراد نیز بستگی خواهد داشت. بهترین رفتاری که فرد باید انجام دهد یا بستگی به عملکرد فعلی دیگران، یا بستگی به انتظار فرد از عملکرد آنان و یا بستگی به عملکرد آتی آنان (در نتیجه تصمیم و عملکرد فعلی فرد) دارد.

### مدل کلاسیک پژوهش مبتنی بر تئوری بازیها

کولل و سایرین (۱۹۹۵) براین باور هستند که یک بازی عبارتست از نمایش معمولی واقعی که تعدادی افراد در شرایط وابستگی استراتژیک با هم در تعاملند. بر این اساس رفاه هر فرد نه تنها به رفتار خود او بستگی دارد، بلکه به رفتار دیگر افراد نیز وابسته است.



علاوه بر آن رفتاری که برای یک بازیگر بهترین محسوب می شود، ممکن است وابسته به انتظارات او از بازی دیگر بازیگران باشد.

نظریه بازی‌ها حوزه‌ای از ریاضیات کاربردی است که در بستر علم اقتصاد توسعه یافته و به مطالعه رفتار راهبردی بین عوامل عقلانی می‌پردازد. رفتار راهبردی، زمانی بروز می‌کند که مطلوبیت هر عامل، نه فقط به راهبرد انتخاب شده توسط خود وی بلکه به راهبرد انتخاب شده توسط بازیگران دیگر هم‌بستگی داشته باشد. زندگی روزمره ما، مثالهای بی‌شمار از چنین وضعیت‌هایی دارد که از جمله آنها می‌توان به مذاکرات تجاری بین دو کشور، جنگ تبلیغاتی بین دو شرکت رقیب، رای دادن دو سهام دار، بازی بین استاد و دانشجو برای تعیین کیفیت درس، بازی دولت و شهروندان برای اعلام و پذیرش سیاستها، پیشنهاد و رد ازدواج بین یک زن و مرد اشاره کرد.

برای توصیف موقعیت تاثیر متقابل استراتژیک ما بایستی چهار چیز را بدانیم :

- ۱) بازیگران: چه کسی درگیر این بازی است؟
- ۲) نقش‌ها: چه کسی، چه زمانی اقدام به حرکت می‌کند؟ هنگامی که اقدام به حرکت می‌کند از چه چیزی اطلاع دارد؟ چه می‌تواند بکند؟ (بازی همزمان، بازی پویا و فرم ائتلاف)
- ۳) نتایج: برای مجموعه ای از فعالیت های ممکن توسط بازیگران، نتیجه بازی چه خواهد بود؟
- ۴) دریافت‌ها: ترجیحات دیگران (تابع مطلوبیت) در طی نتایج ممکن چه چیزی خواهد بود؟

برای نشان دادن تابع مطلوبیت، آنرا به عنوان تابع دریافت<sup>۱</sup> و سطح مطلوبیت را هم به عنوان دریافت در نظر می‌گیریم. بطور کلی فرض می‌کنیم که توابع مطلوبیت شکل مطلوبیت انتظاری به خود گرفته اند، به طوریکه وقتی وضعیت نتایج تصادفی را در نظر می‌گیریم، می‌توان چشم انداز تصادفی را با ابزار مطلوبیت انتظاری بازیکن متحول ساخت.

اصغرپور (۱۳۸۱) معتقد است که در مدل های تصمیم گیری چند هدفه (MODM)<sup>۹</sup> توابع هدف موجود در تعارض با یکدیگر بوده و معمولاً فرض بر وجود یک تصمیم گیرنده برای مدل MODM است. چنانچه بیش از یک تصمیم گیرنده به ازای مدل MODM وجود داشته باشد، تجزیه و تحلیل ریاضی آن بستگی به روابط متقابل تصمیم گیرندگان خواهد داشت. این مدل، به طور نمونه در صورت عدم همکاری از تصمیم گیرندگان می تواند در قالب "تئوری بازی ها" فرموله شود.

فرض کنیم دو عابر A, B یک اسکناس صد تومانی پیدا می کنند، اگر مسالمت و همکاری و یا پرخاشگری را در مقابل یکدیگر پیشه کنند. در این بازی دو بازیکن A, B شرکت دارند و دو استراتژی مسالمت و همکاری و یا پرخاشگری را در پیش رو دارند. هر یک از بازیکنان بدنبال کسب حداکثر مطلوبیت از بازی مذکور می باشند و مطلوبیت های آنان به قرار جدول بازی (۱) خواهد بود، از طرف دیگر بازیکن A با علم به اینکه بازیکن B در صدد کسب حداکثر مطلوبیت است و بالعکس بازیکن B نیز می تواند این پدیده را پیش بینی نماید در پی رفتار عقلایی برمی آیند تا منافع هر یک از آنها در این بازی حاصل گردد و به نوعی تعادل در این بازی برقرار گردد.

A = بازی کننده اول بازی کننده دوم = B		
راهکار	B <sub>1</sub> (پرخاشگر)	B <sub>2</sub> (مسالمت آمیز)
A <sub>1</sub> (پرخاشگر)	۰ و ۰	۷۰ و ۱۰
A <sub>2</sub> (مسالمت آمیز)	۱۰ و ۷۰	۲۰ و ۲۰

بازی ۱: راهکار مسالمت آمیز و یا پرخاشگرانه (اصغرپور ۱۳۸۱، ۲۶۵)

ملاحظه می گردد که تعارض و پرخاشگری طرفین موجب از بین رفتن پول و ضرر هر دو بازی کننده خواهد شد، در حالی که راهکار مسالمت آمیز موجب سهمیه ۲۰ (نقطه تعادل) به هر کدام از آنها می گردد. حال این سوال مطرح است که آیا بازی کنندگان با

دریافت ۲۰ واحد پولی از دعوا خودداری می نمایند و به حق خود قناعت خواهند کرد یا خیر؟ و...

همان‌گونه که در ادبیات تحقیق اشاره گردید، با استفاده از سه روش نرمال، ائتلاف و پویا می توان استراتژی‌های خود را در یک بازی در رویارویی با رقبا انتخاب نمود. در این مقاله با توجه به ماهیت ارزیابی اقتصادی سرمایه گذاری در سهام از فرم نرمال (بازی‌های همزمان)، فرم پویا و ائتلاف در حل مسائل استفاده خواهیم نمود. با توجه به رقابت شدید در بازار سرمایه می بایست همزمان با رقبا خویش استراتژیها و تصمیمات لازم را اخذ نمود و نمی توان با تعلل منتظر اقدامات رقبا باقی ماند. امروزه با ورود محصولات گوناگون و شدت رقابت، عرصه برای تعلل در تصمیم گیری‌ها محدود گردیده و لزوم تصمیم گیری‌های همزمان با رقبا بیش از پیش احساس می گردد. برای مثال سهام بانک های تجاری در ایران ظرف کمتر از ۳۰ دقیقه به فروش رسیده و یا در کمتر از ۶ ماه شرکت سامسونگ، ال جی و سونی ۳ نوع محصول جدید (تلویزیون‌های LCD-LED و سه بعدی) را به بازارهای سراسر دنیا اهدا می نمایند و... تمام این موارد حکایت از آن دارد که رقابت در بازار سرمایه در سالیان اخیر بسیار سخت و پیچیده گردیده و دیگر حتی لحظه ای درنگ در دنیای پر تلاطم امروزی به شکست بنگاه ها خواهد انجامید. مدیران بنگاههای اقتصادی با اخذ تصمیمات صحیح و همزمان با رقبا می توانند بنگاههای خود را به بقا در آینده امیدوار نمایند. محقق برای آشنایی بیشتر مخاطبین، انواع نظریه های بازی‌ها را با ذکر مثال بصورت کلاسیک بیان می نماید.

### بازی‌های همزمان ( فرم نرمال )

فرم نرمال از معمولی ترین فرم های یک بازی بوده، بطوریکه  $N$  بازی کننده در آن شرکت خواهند داشت ( $N \geq 2$ )، هر بازی کننده  $i$ ام دارای  $x_i$  استراتژی ( متغیر تصمیم گیری ) است ( $1 \leq i \leq m_i$ )، آنگونه که  $x_i$  ممکن است محدود و گسسته و یا نامحدود و پیوسته باشد. فرض بر آن است که استراتژیها از قبل در فرم نرمال برای هر بازی کننده



مشخص بوده و مطلوبیت یا هدف او از تصمیم گیری به صورت یک تابع  $f_i$  مشخص است.

تابع  $f_i$  برای هر بازی کننده، متأثر از تصمیمات خود او و سایر بازی کنندگان خواهد بود، به صورت: ( اصغرپور، ۱۳۸۵ - ۲۶۶ )

$$F_i: f_i(x_1, x_2, \dots, x_i, x_N)$$

بازی کنندگان بطور همزمان و بدون همکاری قبلی به تصمیم گیری می پردازند، در حالیکه هدف هر کدام از آنها بهینه سازی  $f_i$  مربوط خواهد بود. در این نوع بازی تمام بازی کنندگان تنها یکبار حرکت می کنند و انجام بازی آنان در یک زمان و بطور همزمان صورت می گیرد. برای سادگی و سهولت مساله و بیان آن در شرایط واقعی در این مقاله از بازی دو نفره محدود و یک معیاره گسسته استفاده می نمائیم. بازی در شرایط ایستا و با اطلاعات کامل فرض می شود. برای سهولت در درک نحوه بکارگیری بازی های همزمان در تصمیمات سرمایه گذاری نمونه ای از این دسته بازی ها را در بازارهای مالی ارائه می نمائیم.

فرض کنید مالک بنگاه اقتصادی A با مازاد وجوه نقد در بنگاه خویش مواجه می گردد، مدیریت مالی بنگاه پیشنهاد می کند تا از وجوه مزبور برای سرمایه گذاری در بازارهای مالی (بازار سرمایه) استفاده نمایند تا بنگاه به سود آوری بیشتری نائل آید. مدیر مالی پیشنهاد خرید سهام سه شرکت حاضر در بازار سرمایه را با توجه به ترازهای مالی و استراتژی نفوذ در سایر شرکت ها را پیشنهاد می نماید. از طرف دیگر بنگاه B نیز با شرایط مشابه بنگاه A مواجه گردیده و تصمیم دارد هر چه زودتر سرمایه گذاری در بازار مالی را برای جلوگیری از کاهش ارزش زمانی پول انجام دهد.



در این بازی مدیران بنگاه های A, B به عنوان بازیگران بوده و بازیگران در صدد آن هستند تا بیشترین منافع از سرمایه گذاری در سهام مزبور عایدشان گردد و سود حاصل به عنوان تابع دریافت یا مطلوبیت است.

مدیران دو بنگاه بترتیب استراتژیهای خود را بدین شرح بیان می نمایند:

استراتژی اول: خرید سهام شرکت  $X_1$  ،

استراتژی دوم: خرید سهام شرکت  $X_2$

استراتژی سوم: خرید سهام شرکت  $X_3$ .

مدیران مالی هرکدام از دو بنگاه مزبور فرض می نمایند در صورت سرمایه گذاری، بشرح جدول زیر سود یا مطلوبیت عایدشان می گردد: (اعداد مندرج در جدول بیانگر سود حاصل از هر یک از سرمایه گذاری در سهام است و به میلیون ریال می باشد).

	بنگاه B		بنگاه A	
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	۵ و ۱۰	۰ و ۱۱	۱ و ۲۰*	
$A_2$	۴ و ۰	۱* و ۱*	۲ و ۰	
$A_3$	۳* و ۲	۱۰* و ۴*	۴* و ۳	

بازی ۲: بازی فرضی دو بنگاه A, B

مدیران دو بنگاه A, B قبل از تصمیم گیری به حذف برخی از استراتژیهای خود که در استیلای سایر استراتژیها واقع باشند، می پردازند. (منطق تسلط) اولین رقم سمت چپ نشان دهنده مطلوبیت برای بازی کننده A و دومین رقم آن مشخص کننده مطلوبیت برای بازی کننده B است. بیشترین مطلوبیت برای A به ازای هر استراتژی از B با علامت (+) و برای B به ازای هر استراتژی از A، با علامت (\*) نشان داده می شود. طبق فرضیات فوق استراتژی  $X_3$  برای بنگاه A و استراتژی  $X_2$  برای بنگاه B از مطلوبیت بیشتری

برخوردار است. با این فرض که می دانیم استراتژی  $X_2$  برای سودآوری و بازگشت سرمایه اولیه نیاز به زمان بیشتری دارد، این امکان است که بنگاه  $B$  دچار شک و تردید در انتخاب گزینه مزبور گردد و این احتمال برای بنگاه  $B$  وجود دارد که بنگاه  $A$  با خرید سهام شرکت  $X_1$  به سودآوری بیشتری نائل گردد و آینده آنها را در بازار محلی به مخاطره اندازد و بنگاه  $A$  نیز از آن هراسان است که بنگاه  $B$  با خرید سهام شرکت  $X_2$ ، سهم بیشتری از بازار را از آن خود کند. "برنهایم و پیرس" (۱۹۸۴) بر این باورند که مجموعه استراتژی‌هایی که از فرآیند حذف های مکرر باقی می ماند، دقیقاً مجموعه استراتژی‌هایی هستند که بوسیله بازیکنان عقلایی در یک بازی انجام نمی شود، بازی که در آن رفتار عقلایی بازیکنان و ساختار بازی آگاهی مشترک است. این نوع استراتژیها تحت عنوان "استراتژی با قابلیت عقلایی شدن منطقی یا CKR" معروف می باشند. CKR بدان مفهوم است که نه تنها بازی کنندگان منطقی هستند، بلکه به منطقی بودن یکدیگر نیز معتقدند. استراتژی  $A_3$  مسلط بر استراتژی  $A_1$  است و استراتژی  $B_2$  مسلط بر استراتژی  $B_1$  است، پس بازیکن  $A, B$  بترتیب تمایلی به بکارگیری استراتژی  $A_1, B_1$  ندارند و استراتژیهای دوم و سوم ( $A_2, A_3, B_2, B_3$ ) باقی می ماند و هنوز دو بنگاه مزبور به نقطه تعادل نائل نشده اند.

جان نش (۱۹۵۱) معتقد است نقطه تعادل، نقطه ای است که بازی کنندگان به ازای وقوع آن از طرف یکدیگر هم عقیده بوده و به عقیده یکدیگر احترام می گذارند. هماهنگی مستمر در عقیده معروف به "CAB" بوده و بازی کنندگان به صحت و درستی حدس رقیب معتقدند؛ بدان معنی که انتظار حدس اشتباه از طرف رقیب را ندارند. (اصغر پور ۱۳۸۱، ۲۷۶) استراتژی نش مناسب ترین پاسخ رقیب به یکدیگر است و موجب دسترسی به راه حل منحصر بفرد می گردد. بنگاه اقتصادی  $A$  استراتژی  $A_2, A_3$  و بنگاه  $B$  نیز استراتژیهای  $B_2$  و  $B_3$  را بترتیب در اولویت قرار داده است. اگر  $A$  انتظار داشته باشد که  $B$  در قضاوت و تصمیم گیری دچار اشتباه شود و تصور کند که او  $A_1$  را انتخاب خواهد کرد، تصمیم به انتخاب  $A_3$  می گیرد تا اثر انتخاب  $B_2$  را خنثی نماید.

همچنین اگر B انتظار داشته باشد که A مرتکب اشتباه شده و تصور کند که او  $B_1$  را انتخاب خواهد کرد، تصمیم به انتخاب  $B_2$  می‌گیرد تا اثر انتخاب  $A_1$  را از طرف A خنثی کند. در نتیجه، ترکیب  $A_1$  و  $B_1$  در اثر این تصورات ناهماهنگ ممکن است انتخاب گردد. اما فرض انتظار اشتباه از طرف رقیب به ازای نقطه نش، مصداق نداشته و این نقطه مشخص کننده منطقی ترین نقطه در قبال فرض " CAB " خواهد بود.

نقاط نش برای برخی بازی‌ها ممکن است متعدد بوده (استراتژی مختلط<sup>۱۲</sup>) و یا آنکه یک بازی اصلاً نقطه تعادل نداشته باشد. در بازی فوق بنظر می‌آید نقاط  $A_3-B_2$  و  $A_2-B_2$  نقاط تعادلی باشند، زیرا دو بازیکن از انتخاب استراتژی مذکور راضی و خشنود بنظر می‌آیند، ولی سود یا مطلوبیت به مراتب کمتری در این نقطه عاید هر کدام از دو بنگاه می‌گردد. پس بنظر می‌آید نقطه  $A_3-B_2$  رضایت خاطر طرفین را حاصل می‌نماید و به اصطلاح گفته می‌شود، تعادل در این نقطه بین رقبا برقرار گردیده است.

### فرم پویا

این شکل از بازی‌ها معروف به فرم "درختی" بوده و استراتژی موجود از رقبا در این فرم بطور همزمان اتخاذ نمی‌شوند. (بر عکس فرم نرمال) فرم پویا از یک بازی، معمولاً بیشترین توصیف را از شرایط آن بازی در بر می‌گیرد، اما تجزیه و تحلیل و محاسبات این فرم از بازی‌ها به سادگی میسر نیست، بخصوص برای مواردی که تعداد بازی کنندگان و استراتژی‌های آنها زیاد باشد.

در شرایط واقعی و در زمان خرید و فروش این فرم از بازی به دفعات رخ می‌دهد، خریدار سهام در بازار سرمایه از میان سهام شرکتهای متعدد که در بازار ارائه شده، باید تصمیم‌گیری نماید که کدام سهام را با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده خریداری نماید و فروشنده سهام نیز در فروش سهام تابعی از شرایط حاکم بر بازار است. در حقیقت فروشنده و خریدار بدنبال کسب حداکثر مطلوبیت (سود) از انجام این بازی

می‌باشند. برای آشنایی هر چه بیشتر با بازی‌های پویا، مثالی از سرمایه گذاری در بازار سهام را ارائه می‌نمائیم.

در بازار سرمایه همواره یک طرف فروشنده سهام و طرف دیگر خریدار سهام می‌باشد، شرط انجام این بازی آنست که فروشنده، سهام خویش را در بازار سرمایه ارائه نموده و از طرف دیگر خریدار حاضر به خرید آن سهم نیز باشد.

بازی کننده A فروشنده سهام و بازی کننده B خریدار سهام مزبور می‌باشد. بازی (۳) (بازی دونفره و به فرم نرمال) را مورد توجه قرار می‌دهیم، در این بازی خریدار و فروشنده سهام هر یک دارای دو استراتژی می‌باشند.

فروشنده سهام = A      خریدار سهام = B

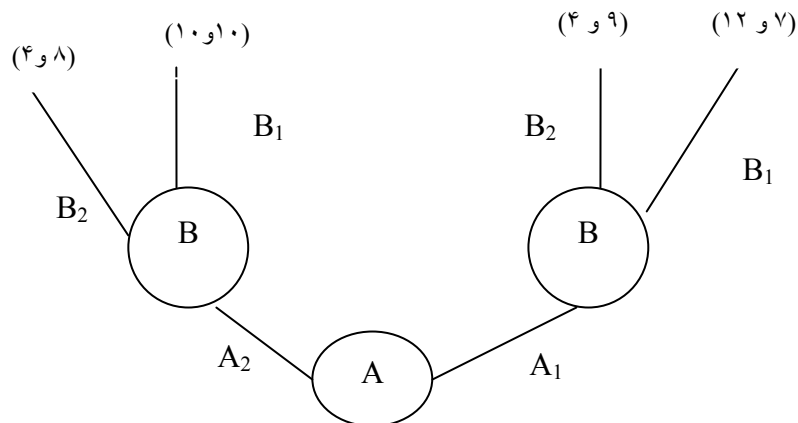
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	۱۲ <sup>+</sup> و۷	۴ <sup>+</sup> و۹*
A <sub>2</sub>	۱۰و۱۰*	۴و۸

بازی ۳: (فروشنده و خریدار سهام)

ملاحظه می‌شود که (A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) نشان دهنده نقطه تعادل Nash از این بازی به فرم نرمال است (مطلوبیت‌های هر دو بازی کننده، به ازای این نقطه بطور همزمان " نشان دار " شده‌اند). فرض کنیم بازی (۳) بصورت یک بازی درختی در نظر گرفته شود، بطوریکه A اولین تصمیم گیرنده بوده و B دومین تصمیم گیرنده است. فرض کنیم بازی (۳) بصورت یک بازی درختی بازی (۴) در نظر گرفته شود.

رئوس از یک فرم درختی نشان دهنده نقاط تصمیم‌گیری از بازی کنندگان و یا یک حرکت طبیعی بوده و شاخه‌ها نشان دهنده استراتژی‌های انتخابی و یا گزینه‌های به وقوع پیوسته (تصادفی) می‌باشند. (اصغر پور، ۱۳۸۱، ص ۳۶۴) بازی (۴) شامل دو بازی کننده A (با دو استراتژی A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) و B (با دو استراتژی B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) است، بطوریکه A (فروشنده

سهام) شروع کننده بازی و اولین تصمیم گیرنده است، و B دومین تصمیم گیرنده بوده و بعد از اتخاذ تصمیم توسط A به انتخاب یکی از استراتژیهای خود می پردازد. بازی کننده B در موقع اتخاذ تصمیم از استراتژی انتخاب شده توسط A مطلع بوده و می داند که در کدام یک از نقاط برای تصمیم گیری واقع شده است. اما در صورتی که B در موقع اخذ تصمیم از موقعیت خود مطلع نبوده و از استراتژی انتخاب شده توسط A بی خبر باشد (در حالی که می داند، A تصمیم گیری نموده است) شرایط نیز تفاوت خواهد نمود. برای مثال در بازار سهام مشاهده می شود که صف خرید سهام برخی شرکتها بسیار طولانی گشته و در مقابل فروشندگان آن سهام تمایلی به فروش آن ندارند که این مساله منجر به افزایش بیش از پیش بهای سهام آن شرکت نیز می گردد. حال خریدار باید تصمیم گیری نماید که آیا سهام شرکت مزبور را با قیمت بالا خریداری نموده و متحمل ریسک پرداخت بهای بالای آن نیز باشد و یا آنکه سهام شرکت دیگری را خریداری نماید. در مقابل فروشنده سهام نیز با مساله ای به شکل مشابه مواجه است و فروشنده نیز باید تصمیم گیری نماید که آیا فروش سهام با قیمت مذکور بیشترین مطلوبیت را کسب خواهد نمود و یا احتمال کاهش قیمت آن سهام در آینده وجود دارد؟ بازیهای پویا کمک به پاسخگویی برای اخذ تصمیم صحیح در اینگونه مسائل می نماید.



بازی ۴: (B با آگاهی از تصمیم A، تصمیم گیری می نماید)

B (خریدار سهام) با توجه به آگاهی از تصمیم اتخاذ شده توسط A (فروشنده سهام)؛  $B_2$  را در صورتی که  $A_1$  اتخاذ شده باشد و  $B_1$  را در صورتی که  $A_2$  اتخاذ شده باشد، انتخاب خواهد کرد. بنابراین A بر اساس منطق CKR، از رتبه یکم،  $A_2$  را انتخاب می نماید. بدان معنی که  $(A_2, B_1)$  در وضعیت پویا نشان دهنده نقطه تعادل است که با وضعیت نرمال مغایرت دارد. آنالیز بازی (۴) با استفاده از روش برگشت به عقب و منطق CKR منجر به دسترسی به نقطه تعادل از آن بازی گردیده است. این آنالیز موجب تصحیحی از نقطه Nash برای یک بازی پویا می شود.

### بازی‌های با همکاری (فرم ائتلاف<sup>۱۳</sup>)

فرم ائتلاف شامل بازی‌های با همکاری<sup>۱۴</sup> بوده و معروف به بازی‌های TU<sup>۱۵</sup> می باشند. این بازی‌ها، از یک مجموعه محدود از  $N$  بازی کننده و یک تابع (معروف به تابع مشخصات<sup>۱۶</sup>)، به ازای هر ائتلاف "C" از بازی کنندگان، تشکیل می گردد؛ بطوریکه  $C \subseteq N$  است. مفاهیم ائتلاف (بازی‌های با همکاری) اولین مرتبه توسط "جان - وان

- نیومن " در ۱۹۲۸ مطرح گردید، به گونه ای که بازی کنندگان مجاز به تشکیل کلیه انواع ممکن از ائتلافات (از قبیل تقسیم دلخواه مطلوبیت در بین اعضا، جبران خسارات، پرداخت های جانبی و غیره) خواهند بود. فرض کنیم  $N$  بازی کننده مشخص شده با مجموعه محدود  $S = \{1, 2, \dots, N\}$  مفروض باشد، کلیه زیر مجموعه های ممکن از  $S$  برابر با  $2^N$  بوده و آنها را با مجموعه  $T$  نشان می دهیم. برای بررسی یک بازی با همکاری از مفاهیم "Core" و "Shapely" استفاده می گردد. در این مقاله برای حل مسائل "ائتلاف" از مفهوم "Shapely" استفاده می نمائیم. در یک بازی  $N$  نفره با همکاری  $Tu$ ، Shapely متوسط دریافتی هر بازی کننده را از بازی ائتلافات محاسبه نموده است. بدان معنی که مقدار دریافتی ( $U_i^*$ ) بازی کننده  $i$  ام، با این مفهوم از راه حل، مشخص می گردد. (اصغر پور، ۱۳۸۱، ۳۳۷) در این دسته از بازی ها، بازی کنندگان به تشکیل ائتلاف و همکاری با یکدیگر می پردازند. با فرض اینکه ائتلافات در مجموع و بطورکلی از ائتلاف یک نفر به دو نفر نشان دهنده متوسط بهره وری نهایی او به بازی خواهد بود و بصورت رابطه (۱) نمایش داده می شود:

$$\text{احتمال وقوع هر ائتلاف} = \frac{\sum (K-1)!(N-K)!}{N!}$$

$N$  = مجموع بازی کنندگان

$K = C$  تعداد بازی کنندگان در ائتلاف

رابطه ۱: احتمال وقوع هر ائتلاف

در دنیای واقعی شرکتهای تولیدی، سهامداران، دولتهای کشورها و ... با یکدیگر تشکیل ائتلاف را می دهند. برای آشنایی با این قبیل مسائل فرض می کنیم، شرکتی با چهار سهامدار مفروض است. بطوریکه سهامداران به ترتیب دارای ۱۵، ۳۰، ۳۵ و ۵۰ سهم از شرکت می باشند. تصمیمی در این شرکت قابل اجرا خواهد بود که به تصویب سهامدارانی



که دارای یک اکثریت ساده از سهام باشند، نیز رسیده باشد. بنابراین، با توجه به مجموع ۱۳۰ سهم موجود در این بازی ساده، ائتلافات برنده شامل ائتلافات زیر است :

$C_1: (2, 3)$  (ائتلافات متشکل از سهامداران دوم و سوم)

$C_2: (2, 4)$

$C_3: (3, 4)$

$C_4: (1, 2, 3)$ ;  $C_5: (1, 2, 4)$ ;  $C_6: (1, 3, 4)$ ;  $C_7: (2, 3, 4)$

توجه شود که ائتلاف ( ۴ و ۳ و ۲ و ۱ ) مورد نظر واقع نگردیده است، زیرا هر یک از سهامداران در این ائتلاف برنده خواهند بود. چون فرض بر یک بازی ساده استوار است، ارزش  $\{V(C) - V(C - (i))\}$  برابر با صفر و یا یک است. ارزش یک در صورتی به این تفاضل تعلق می گیرد که ائتلاف C نیز یک ائتلاف برنده است، اما  $(C - (i))$  برنده نیست. ارزش Shapely برای هر یک از سهامداران موجود از شرکت فوق به قرار زیر است:

الف ( سهامدار اول

$U_1^* = 0$ ، زیرا هیچ ائتلاف برنده ای وجود ندارد، به گونه ای که  $(C - (1))$  برنده نباشد، بدین معنا که ارزش کلیه عناصر آن طبق رابطه (۱) برابر با صفر می گردد.

ب ( سهامدار دوم

ائتلافات برنده و در برگیرنده سهامدار دوم به قرار زیر است :

$$C^{(2)} = \{C_1: (2, 3); C_2: (2, 4); C_4: (1, 2, 3); C_5: (1, 2, 4)\}$$

ائتلافات موجود از مجموعه  $C^{(2)}$  همگی برنده بوده، اما با حذف سهامدار دوم برنده نخواهند بود و  $U_2^* = \frac{1}{3}$  خواهد شد.

ج) سهامدار سوم :

ائتلافات برنده و در برگیرنده سهامدار سوم بدین صورت است :

$$C^{(3)} = \{C_1: (2, 3); C_3: (3, 4); C_4: (1, 2, 3); C_6: (1, 3, 4)\}$$

عناصر  $C^{(3)}$  همگی برنده بوده، اما با حذف سهامدار سوم برنده نخواهند بود و  $U_3^* = \frac{1}{3}$  خواهد شد.

(د) سهامدار چهارم

ائتلافات برنده و در برگیرنده این سهامدار بصورت زیر است .

$$C^{(4)} = \{C2:(2,4);C3:(3,4);C5:(1,2,4);C6:(1,3,4)\}$$

عناصر این مجموعه همگی برنده بوده، اما باحذف سهامدار چهارم، برنده نخواهند بود و  $U_4^* = \frac{1}{3}$  خواهد شد.

بردار Shapely، به ازای چهار سهامدار موجود از شرکت فوق بدین قرار است :

$$U^* = \left\{ 0, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right\}^t$$

بدان معنی که ۱۵ سهم موجود از سهامدار اول در قدرت تصمیم گیری او بی ثمر است و اضافه سهام موجود از سهامدار چهارم، نسبت به سهامداران دوم و سوم، موجب امتیازی در قدرت تصمیم گیری او نمی شود.

### نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر، اهمیت روز افزون تصمیم گیری در شرایط تعارض بین رقبا و بکارگیری فنون ریاضی در جهت پیشبرد اهداف مالی است. از آنجائیکه در سالیان اخیر بنگاههای اقتصادی در بازارهای محلی با رقابت شدیدی از سوی رقبای داخلی و خارجی خویش مواجه گردیده‌اند و محیط از حالت ایستا به پویا تغییر وضعیت نموده، دیگر نمی‌توان تنها به روشهای ریاضی و ایستای مدیریت مالی در تصمیم گیری‌ها بسنده نمود و لزوم توجه روز افزون به تصمیمات و استراتژی‌هایی که از سوی رقبا اخذ می‌گردند، بیش از پیش احساس می‌گردد. ارزیابی اقتصادی سرمایه گذاری در سهام در محیط پراز چالش و متلاطم امروز نیاز به مدیرانی دارد که ریسک پذیری را بخشی از وظایف خود بدانند و این واقعیت را بپذیرند که امروز در شرایط عدم قطعیت نیازمند بکارگیری فنون جدید در تصمیم گیری می‌باشند. در سال‌های اخیر روش‌هایی چون منطق فازی و فنون تصمیم گیری وارد حوزه مدیریت مالی گردیده‌اند. در مقاله حاضر، محقق سعی نموده بین رقبای

حاضر در بازار سرمایه تعادل ایجاد نماید به نحوی که منافع همه طرفین حاضر در بازار (خریدار و فروشنده، سهامداران و...) حاصل گردد. نقطه تعادل به مدیران برای اخذ تصمیم صحیح و نیل به نقطه بهینه کمک می نماید تا با استفاده از بازیهای همزمان، پویا و تشکیل ائتلاف قادر به پاسخگویی در شرایط تعارض باشند، و همه طرفین به مطلوبیت مد نظر خویش نایل گردند. مدل تئوری بازیها این فرصت را به بازیکن می دهد تا با کنش و رفتار عقلایی تصمیم درست را در مقابل رقبا در بازار سرمایه اتخاذ نموده، به گونه ایی که همه طرفین سود و زیان مشترکی از انجام بازی عایدشان گردد. مثال فرضی که در مقاله ارائه گردید، به سادگی نشان می دهد که مدیران با استفاده از تئوری بازیها و به دور از مدل های ریاضی سخت و دشوار و تنها با اطلاعات اولیه (سود و هزینه) قادرند که تصمیمات لازم را در مقابل رقباي خویش اخذ نمایند، به نحوی که مطلوبیت تمام رقبا را برآورده نمایند.

همانطور که ملاحظه گردید، تئوری بازیها بر خلاف مدل های شرایط اطمینان و عدم اطمینان دارای انعطاف پذیری بیشتری بوده و قابلیت پاسخگویی در شرایط تعارض با رقبا را به خوبی ایفا می نماید و مدیران بنگاههای اقتصادی با کمک آنها می توانند به تعادل در بازار سرمایه نائل آیند و پاسخهای همزمان را در تقابل با رقبا بدهند. این دسته بازیها را می توان به بیش از دو بازیکن نیز به راحتی با تبعیت از قوانین موجود در تئوری بازیها تعمیم داد زیرا در شرایط واقعی امکان دارد بیش از دو رقیب نیز در بازار فعالیت نمایند و می توان شاهد چندین نقطه تعادل در میان رقبا نیز بود.

مقاله حاضر به بیان بازیهای ساده همزمان (فرم نرمال)، پویا و ائتلاف پرداخته است، محقق بر این باور است که در تحقیقات آتی به روابط احتمالی مدل های نظریه بازیها، فرمهای جدید بازی پرداخته و مسائل موجود در آن را حل نمایند. محققین پیشنهاد می نمایند در تحقیقات آینده تئوری بازیها را در بازارهای سرمایه بخصوص بازار سرمایه در میان سهامداران متعدد و کنش و واکنش های آنان در زمان خرید و فروش سهام را می توان

در برنامه کاری خویش گنجانید تا به نقش نظریه بازی‌ها بیش از پیش در ارزیابی گزینه‌های سرمایه‌گذاری در سهام و انتخاب استراتژی بهینه پی برد.

### یادداشت‌ها

۳- مدل PEST (Political , Economical , Social , Technology) از جمله مدل‌های معتبر موجود در برنامه

ریزی استراتژیک است و به مدیران در تصمیم‌گیری‌های بلند مدت یاری می‌رساند.

۴- این مورد به قضیه Max - Min و Min- Max کردن سود و هزینه اشاره دارد.

- 3- Game with identical interests
- 4- Opposite interests games with
- 5- Games with mixed interests
- 6- Nash Equilibrium
- 7- Risk Reducing Device
- 8- Pay Off function
- 9- Multiple Objective Decision Making ( MODM)
- 10- Common knowledge of Rationality
- 11- Consistency Alienated Beliefs
- 12- Mixed Strategy
- 13- Coalition - Form
- 14- Cooperative
- 15- Transferable Utility
- 16- Characteristic Function

### فهرست منابع

- ۱) نیکومرام، هاشم و رهنمای رود پستی، فریدون و هیبتی، فرشاد، (۱۳۸۸) مبانی مدیریت مالی، جلد اول و دوم، انتشارات ترمه .
- ۲) رهنمای رود پستی، فریدون (۱۳۸۸) الگوهای نوین ارزیابی اقتصادی پروژه‌های سرمایه‌ای، کنفرانس مالی، (۲۰۱۰) یونان. چاپ شده در مجله Journal Business Reviw
- ۳) عبدلی، قهرمان (۱۳۸۶) نظریه بازی‌ها با کاربردهای آن: بازی‌های ایستا و پویا با اطلاعات کامل، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران .

- ۴) اصغر پور، محمد جواد (۱۳۸۱) تصمیم گیری گروهی و نظریه بازی ها با نگرش تحقیق در عملیات، انتشارات تهران.
- ۵) نوری بروجردی، پیمان (۱۳۸۳) ارزیابی مالی پروژه های سرمایه گذاری، ناشر مولف.
- ۶) نظری، محسن (۱۳۸۱) اقتصاد کلان، انتشارات نگاه دانش.
- ۷) الوانی، سید مهدی (۱۳۸۳)، مدیریت عمومی، نشر نی.
- ۸) حسینی، سید محمد و آموزگار، مرتضی (۱۳۸۷)، اقتصاد مهندسی و آنالیز تصمیم گیری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- ۹) اسکونژاد، محمد مهدی (۱۳۶۸) اقتصاد مهندسی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- ۱۰) کولل، ای. ماس / ویستون، ام.دی / گرین، جی. آر، مترجم منصور اعتصامی (۱۳۸۷)، تئوری بازیها، انتشارات دانشگاه امام جعفر صادق.
- ۱۱) رهنمای رودپشتی، فریدون و زمردیان، غلامرضا (۱۳۸۶)، مجموعه مباحث و مطالب مدیریت مالی ۱ و ۲، انتشارات شهر آشوب
- 12) Rahnamay Roodposhti, Fraydoon and Goudarzi, Mostafa; 2009; "A Game Theoretical Analysis of Financial Crisis"; The Academy of Business & Public policy in 2009.
- 13) Gibson ,R .;1992 ; " Game Theory for applied Economics " , Princeton University Press, Princeton , New jersey.
- 14) Turocy L.T.; 2001;" Game Theory "; Encyclopedia of information System, Academic Press, appear in 2002.
- 15) Radon, James and Hasty. Ronald .W; 1996; " International Vendor relations: a perspective using game theory "; international journal of retail & distribution management volume 24, no1, 1996