

بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به دوست گرانقدر  
فائزه گرامی

## نظریه بازی و تحلیل اقتصادی

چشم انداز جدید نظریه بازی برای تحلیل اقتصادی

رضا مجید زاده

۱۳۸۷

## فهرست :

مقدمه - خمیدگی فضای کنش اقتصادی چگونه می‌توان فطیبدگی فاعلان اقتصادی تحلیل کرد
شمای چهار بعدی اقتصاد
سیستم‌های مینیمال
کوانتتش نظریه اقتصادی
فصل اول - جمع گزایی روش شناختی و پارادایم کوانتومی
تعریف روش شناسی
مبانی جمع گزایی روش شناختی
تئوری سازی و تجرید در جمع گزایی روش شناختی
پارادایم کوانتوم
نظریه کوانتوم و نظریه نسبیت
اصل عدم قطعیت
دلالت های هستی شناختی، روش شناختی و معرفت شناختی نظریه کوانتوم (پارادایم کوانتوم)
تجرید در پارادایم کوانتوم
فصل دوم - کاربرد نظریه بازی در تحلیل تاریخ اقتصادی
سوابق موضوع
نظریه بازی
موضوعیت نظریه بازی در علوم اجتماعی:
توصیف بازی و فروض آن:
تقسیم بندی بازیها:
بازی‌هایی که به تحلیل روندهای بلندمدت می‌پردازند.
بازی های تکراری
نظریه بازی تکاملی
نظریه بازی آشیانه‌ای
تحلیل اقتصادی
موضوعیت سیستم های حداقلی
مفهوم نهاد
تکامل نهادی و وابستگی به مسیر طی شده

شناسگر رکورد	: ۱۱۸۸۰۹۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
رده بندی کنگره	: ۱۲۸۷ م۳ن۳/۶ QAT۶۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۰۸۸۱۱
سر شناسه	: مجیدزاده، رضا، ۱۳۵۷-
عنوان و نام پدیدآور	: نظریه بازی و تحلیل اقتصادی (چشم‌انداز جدید نظریه بازی برای تحلیل اقتصادی)/رضا مجیدزاده، [ارمغان نیرومند].
وضعیت نشر	: تهران: مهدی رضایی، ۱۳۸۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۱ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۹۶۹۷۰-۵-۵
یادداشت	: کتابنامه.
عنوان دیگر	: چشم‌انداز جدید نظریه بازی برای تحلیل اقتصادی.
موضوع	: نظریه بازی‌ها.
شناسه افزوده	: نیرومند، ارمغان، ۱۳۶۱-
رده بندی دیویی	: ۵۱۹/۳

## شناسنامه

### انتشارات مهدی رضایی

تهران - سعادت آباد میدان کاج خیابان سرو شرقی پلاک ۲۵

تلفن ۷- ۲۲۳۵۹۳۲۶ - نمابر ۲۲۰۷۵۶۰۰

تلفن پخش: ۰۹۱۲۲۰۹۱۸۳۴

### نظریه بازی‌ها و تحلیل اقتصادی

چشم انداز جدید نظریه بازی برای تحلیل اقتصادی

شابک: ۵-۵-۹۶۹۷۰-۹۶۴-۹۷۸

نویسنده: رضا مجیدزاده

چاپ اول: بهار ۱۳۸۷

چاپ:

شمارگان :

قیمت:

فضای هیلبرت

فضای حالت

فضای برداری روی  $C$

اپراتور خطی

معادله مشخصه

تحلیل تاریخ اقتصادی با به کارگیری نظریه بازی

چالشهای فنی کاربرد نظریه بازی برای تحلیل تاریخ اقتصادی

چالهای روش شناختی و مفهومی کاربرد نظریه بازی در تحلیل تاریخ اقتصادی

نتیجه گیری

فصل سوم قابلیت اجرای قرارداد و نهادهای اقتصادی تجارت ابتدایی: ائتلاف تجار مغربی

بازرگانی، کارگزاران برون مرزی و کارایی

مساله تعهد و مکانیزم اجرای جامعه مبتنی بر آبرو

مدل: معضل تعهد کارگزار و استراتژی مجازات چندجانبه

قانون بازرگانان: هماهنگی و قراردادهای جامع

نتیجه گیری

فصل چهارم - ساختار و اراده فاعل در نظریه نهادگرایی

فاعل و ساختار

رویکرد نهادگرایی

تحلیل سیستم‌های مینیمال

کوانتشن نظریه نهادی

نتیجه گیری

فصل پنجم - کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی

بازی‌های بازار کوانتومی

اثر زنوی کوانتومی

ویژه حالت‌های  $P$  و  $Q$

استراتژی‌های همبسته همدوس

حالت‌های ترکیبی و استراتژی‌های گرمایی

چانه زنی و حراجی‌های کوانتومی

ضمیمه مترجم

فصل ۶ - معرفی نظریه بازی کوانتومی

تداخل

نظریه بازی کوانتومی

ریاضیات مکانیک کوانتوم

کارل فردریش گاوس، یکی از ریاضیدانان سده نوزدهم، موفق به کشف دستگاه هندسی شد که در آن به جای اصل موضوعی خطوط موازی اقلیدسی، اصل متناقض با آن را مطرح ساخت. لوباجفسکی و ریمان به بسط یافته های گاوس پرداختند و هندسه نا اقلیدسی بنا نهاده شد. در هندسه لوباجفسکی، که در اصطلاح فنی، هندسه هذلولی نامیده می شود، تعداد خطوط موازی بی نهایت است. در هندسه ریمان، که به هندسه بیضوی معروف است، خطوط موازی اصلاً وجود ندارد. بنابراین مفاهیم پیشین از فضا به کلی زیر سوال رفت و مسأله انحناى فضا مطرح شد.

البته مفهوم اصلی انحنا تنها در مورد سطوح یک مدل اقلیدسی یک صفحه نا اقلیدسی صدق می کند. بنابراین مفهوم منحنی و صفحه نا اقلیدسی را نباید به منزله یک صفحه خم شده در نظر گرفت، بلکه در فضای ریمانی و لوباجفسکی در هر دو فضا دو طرف صفحه مشابه یکدیگرند. بنابراین اصل توازی اقلیدسی به خصوص در مورد اینکه از یک نقطه تنها یک خط به موازات خط دیگری می توان رسم نمود در هندسه نا اقلیدسی نقض شد.

ماکس پلانک در سال ۱۹۰۰ میلادی نظریه کوانتوم را ارائه نمود و آلبرت اینشتین در تأیید این نظریه، مفهوم کوانتوم نور یا فوتون را عرضه داشت. واژه کوانتوم در لغت به معنی مقدار است، ولی در فیزیک، هر گاه مقادیری که کمیتی می توانند اختیار کنند، منحصر به رشته مقادیر منفصلی باشند که جملگی مضرب صحیحی از یکی از آن مقادیر باشند، این مقادیر را کوانتوم آن کمیت می خوانند. از این رو کوانتوم یک واحد بنیادی انرژی است و انتقال انرژی یا تبدیل انرژی در مقیاس اتمی یا مولکولی و نه به طور پیوسته، بلکه به گونه ای نا پیوسته و با منشاء غیر جبری، به صورت واحدهایی که اینشتین آن ها را کوانتا یا بسته انرژی (فوتون) نامیده است، ممکن می گردد.

اینشتین در رساله ای که در آغاز سال ۱۹۰۷ در باب نظریه نسبیت خاص انتشار داد، لزوم تعمیم نظریه نسبیت خاص را خاطر نشان شده و اظهار داشت که شمول و کلیت باید مبتنی بر تساوی جرم جبری و جرم گرانشی باشد. وی در سال ۱۹۱۱، طی مقاله ای، پاره ای از نتایج نظریه نسبیت عام را در باب تأثیر گرانش بر نور تشریح کرد که شامل تأثیر میدان گرانشی بر فرکانس خطوط طیفی و خم شدن اشعه نورانی تحت تأثیر میدان گرانشی خورشید بود. وی اصول نسبیت گالیله را مورد تأکید و تعمیم قرار داد. طبق اصل نسبیت گالیله، تا زمانی که در پدیده متحرک قرار داشته باشیم، حرکت آن را متوجه نمی شویم و در مقایسه با دیگر پدیده ها این حرکت قابل درک است.

## خمیدگی فضای کنش اقتصادی

### چگونه می توان قطبیدگی فاعلان اقتصادی تحلیل کرد

#### درآمد

علوم انسانی و علوم طبیعی همواره از طریق مبادی و مبانی معرفتی و نظری تئوری سازی در زمینه اصول موضوعه حاکم بر تعریف مسأله زمانی و مکانی، مجموعه و جزء، مسأله روابط بین پدیده ها و داوری در مورد تبیین های ارائه شده از این پدیده ها و حتی روش پاسخ به مسائل مطرح در مورد پدیده ها و نیز منشاء طرح مسائل مختلف، با یکدیگر ارتباط داشته اند. همانطور که پیش از این اشاره شد، زمانی که یافته های تجربی در مورد یکی از ارکان واقعیت، علاوه بر نقض یافته های پیشین اصول موضوعه در مورد مولفه های دیگر در این یافته تجربی را زیر سوال می برد، در این صورت پیرامون تعاریف مجددی که یافته های جدید از مولفه های مورد نظر و نیز امکان جایگزین ساختن اصول موضوعه پیشین می دهند، اصول آگزیماتیکی و فروض شناختی جدیدی پدید می آیند که یک پارادایم رقیب را به وجود می آورند. با وجود اینکه شکل گیری پارادایم جدید در حوزه یک دسته علوم رخ می دهد، اما مفاهیم جدید و اصول جدید علوم دیگر را نیز تحت تأثیر قرار می دهند. پیش از ارائه نظریه کوانتوم توسط ماکس پلانک و نظریه نسبیت اینشتین، اصول پارادایم نیوتنی به صورت تصویر مطلق ایستا و مکانیستی از زمان و مکان و روابط پدیده ها بر علوم جدید حاکم بود. البته نظریات تکامل گرایانه مبتنی بر مفهوم تکامل زیستی داروین نیز در مکتب جمع گرایی شکل گرفته بودند، اما به ویژه در علم اقتصاد مفهوم خود تعادلی و نگرش اتمیستی و ذره ای از سیستم اقتصادی حاکم بود. پارادایم نیوتنی به شدت متکی بر اصول هندسه اقلیدس، از منظر اصل توازی و مفهوم فضا، بود.

آثار خارجی منابع است، بنابراین فاعلان دیگر هم تلاش خواهند کرد آن منابع را بدست آورند. بدین سان، یک مبادله اجتماعی شکل می گیرد.

### سیستم‌های مینیمال

ممکن است موضوع مبادله یک کالای اقتصادی یا یک کالای سیاسی و یا هر چیز دیگری باشد. مهم این است، که فاعلان تلاش می کنند یا کنترل این منابع و یا حق کنترل آنها را به دست آورند. در این جریان می توان گفت بین فاعلان، یعنی بین ذرات در سطح خردنما، micro social، یک بازی شکل می گیرد و حاصل این بازی هم تعیین خواهد کرد که نوآوری‌های سیستم به چه سمتی معطوف خواهد بود. برآیند این ستیز منافع، عملکرد اقتصادی را تعیین می کند. چنین وضعیتی وابستگی متقابل رفتاری نامیده می شود که، در آن کنشی که هر کنشگر انجام می دهد، مشروط و مقید به کنشی است که دیگری قبلاً انجام داده و انتخاب‌های هر کنشگر بر انتخاب‌های دیگری و منفعت وی تأثیر می گذارد. به عبارت دیگر، انتخاب‌های هر کنشگر منابع تحت کنترل و کنترل دیگران بر منابع و منفعت آنها را متأثر می سازد و کنش متقابل بین افراد برای کسب منافع حاصل از کنترل بر منابع بر محور مبادله اجتماعی شکل می گیرد، که بررسی و تبیین آن قابل تحویل به سطح کنشگر منفرد و فضای بدون اصطکاک نمی باشد. این وابستگی متقابل رفتاری پیش زمینه اصلی طرح نظریه بازی در تبیین وابستگی های متقابل بین کنشگران می باشد. بازی‌ها قوانین و قواعدی دارند که این قوانین و قواعد روح حاکم بر بازی‌ها هستند و این قواعد هستند که مرزها و حدود هر بازیکن را در طی سیر بازی کاملاً مشخص می کنند و در عین حال این قوانین مشخص می کنند که نتیجه هر بازی چگونه به عملکرد افراد شرکت کننده در آن بستگی دارد. بنابراین، زمانی که می خواهیم بازی اقتصادی را تحلیل کنیم، ناگزیر از احتساب قواعد بازی، یعنی نهادها، نیز هستیم. نهادها به عنوان واقعیت‌های فراتاریخی الگوی روابط متقابل میان افراد را ساختارمند نموده و تا حدی از نااطمینانی مربوط به محیط می کاهند. کاهش نااطمینانی با تزریق اطلاعات مربوط به مختصات زمانی و مکانی محیط به ذهن کنش گر صورت می گیرد. علاوه بر این، نهادها نحوه توزیع برآیند کنش‌ها و شکل کسب منافع حاصل از مبادله اجتماعی را نیز مقید می کنند. پویایی اقتصادی مبتنی بر ایفای نقش نهادها، با تأکید بر تعاملات انسانی، با تعریف یک بافت تاریخی ویژه و با شروع از سطح خرد، در

ظهور نظریه نسبیت عام اینشتین از جانب تساوی جرم جبری و جرم گرانشی اجسام ( از لحاظ عمومی ) می باشد. این تفسیر از راه بسط اصل نسبیت و تطبیق آن به دستگاه های مختصاتی که نسبت به هم شتابدار هستند ، پدید آمده است. وارد کردن این دستگاه های مختصات شتابدار در دستگاه های جبری، خود متضمن پیدایش میدان های گرانشی نسبت به این دستگاه‌ها می باشد. بنابراین اینشتین با طرح نظریه نسبیت عام ، مسأله فضا در هندسه اقلیدسی را مورد تردید قرار داده و مفهوم فضا در نظریه وی با هندسه نا اقلیدسی بیشتر همسو گشت. به دور از قیاس مع الفارغ، می توان از دلالت‌های پارادایم جدید فیزیک در نظریه پردازی و نوع نگاه به جهان اقتصادی بهره جست.

### شمای چهار بعدی اقتصاد

سیستم‌های اقتصادی را می توان به صورت فرآیندی با ساختار قوام یافته در دنباله چهار پدیده زیر توصیف کرد؛ ۱- اطلاعات، information ۲- انگیزش، incentives ۳- سرمایه گذاری، investment ۴- نوآوری، innovation. ساختار هر سیستم اقتصادی به صورت فرآیند تعامل این چهار رمولفه شکل می گیرد. اطلاعات در هر سیستم ، پیام‌های رمزگذاری شده‌ای هستند که از بافت نهادی ساطع می شوند، این بافت نهادی در واقع محدودیت‌های ناشی از نهاد‌های رسمی و غیررسمی را به صورت کدگذاری شده اعلام می کند. فرصت‌های مادی یا منابع و فرصت‌هایی که برای حداکثر کردن سود وجود دارند اینها به صورت کدهایی در قالب اطلاعات عرضه می شوند و نکته سوم ساختار مکانی و زمانی کدهای اطلاعاتی است که باز هم ارسال می شود اینها همه از طریق ساختار عرضه می شوند. ساختار که تولید شد فاعلان اقتصادی، agents ، با استفاده از این اطلاعات انگیزه لازم را کسب می کنند که در زمینه‌های لازم سرمایه گذاری کنند. در این مرحله از سطح کلان به سطح خرد می رسیم. از آنجا که ویژگی‌های شناختی فاعلان و پردازش در ذهن آنها متفاوت است، سرمایه گذاری در عرصه‌های متفاوتی شکل می گیرد. در چنین شرایطی یک حرکت براونی نظم‌یابی اجتماعی را ساماندهی می کند. حرکت براونی، حرکتی است که از تصادم بین فاعلان بوجود می آید کاملاً غیرمنظم و تصادفی است. علت وجود چنین حرکتی این است که، هر رمزی دریافت و بازگشایی می شود و انگیزه مبتنی بر پیام آن تولید می شود که حرکت به سمت خاصی را پرمفعت اعلام می کند. فاعل دیگری نیز به دنبال کسب مالکیت و درونی سازی

مشکل از ترکیب خطی استراتژی‌های کلاسیک است. از اینرو مجموعه انتخاب‌های استراتژیک ممکن برای هر بازیگر از یک مجموعه شمارش‌پذیر به یک مجموعه پیوسته گسترش پیدا می‌کند. به بیان ریاضی اگر در بازی کلاسیک، مجموعه  $A$  محدوده رفتار استراتژیک را تعیین کند، در نظریه بازی کوانتومی می‌توان با احتساب مجموعه بردارهای تولید شده توسط  $A$  امکان درونزا کردن پرداخت استراتژی را فراهم کرد. در این صورت تداخل و خلق استراتژی موضوعیت می‌یابند. تداخل به این معنا است که استراتژی جمعی بازیگران را نمی‌توان به استراتژی‌های فردی مستقل بازی کلاسیک تجزیه نمود. استراتژی متداخل به صورت خالص گروهی است. بنابراین مفهوم تداخل کلید حل مساله تعامل ساختار و اراده فاعل است. تکیه بر مفهوم تداخل امکان می‌دهد، تا علاوه بر اینکه بر خصوصیات تعامل اجتماعی تمرکز کنیم، فرد و ساختار را به صورت همزمان به حساب آوریم و در این صورت می‌توان تفاوت‌های جوامع را بر حسب تفاوت در تعادل‌های حاکم بر بازی‌ها، با وجود تشابه ساختار نیز توضیح داد.

در پارادایم کلاسیک، یعنی اقتصاد نئوکلاسیک و نیوتنی رقابت فرض مسلم است. اطلاعات بدون کمترین هزینه‌ای جریان پیدا می‌کند، یعنی همه به اطلاعات دسترسی دارند، شفافیت اطلاعاتی وجود دارد. ضمن اینکه همه با دریافت اطلاعات، به واسطه هدف حداکثر سازی سود پاسخ‌های یکسانی به اطلاعات می‌دهند. مهمترین اصلی که در فیزیک نیوتنی وجود داشت، فرض ثبات سرعت سیر نور بود. یعنی نور سرعتی ثابت دارد و مسیری مستقیم را بدون انحنای طی می‌کند. منظور از انحنای کشش‌ها و گرانش‌هایی است که به خاطر وجود ماده و جرم بوجود می‌آید، ماده به تناسب جرم خود نسبت به اجرام دیگر گرانش ایجاد می‌کند و آن نیروی گرانشی که تولید می‌شود دقیقاً با جرم این دو ارتباط دارد. در فیزیک کوانتومی و همانجا که فیزیک کوانتومی موضوعیت پیدا کرد سرعت سیر نور ثابت نیست. نکته اول نور در فضای منحنی دچار انحراف می‌شود و دوم وقتی دچار انحراف می‌شود سرعتش ثابت نیست. نکته سومی که از دو مورد قبل نتیجه می‌شود این است که در فضاهایی که چگالی‌های متفاوت دارند، ساختار ذرات تشکیل دهنده نور هم متفاوت می‌شود که ساده‌ترین آنها منشور است و وقتی مقابل نور قرار می‌گیرد شکست نور اتفاق می‌افتد. طیف‌های مختلف نور از هم باز می‌شوند. اطلاعات هم چنین وضعیتی دارد. یعنی در بحث انتشار اطلاعات: ۱- اطلاعات به مناسبت وجود همان گرانش‌ها در فضا اینجا اجرام به فاعلان تبدیل شده و گرانش بین فاعلان وجود

مورد شکل مبادلات مولد نتایج اقتصادی خاص و سپس الگویی در مورد بافت مورد نظر، با توجه به شواهد مشخصه‌های تاریخی، قابل بررسی است. واقعیت اقتصادی، مجموعه به هم پیوسته از فرآیند تعاملات و مبادلات اقتصادی کنشگران در یک بافت اجتماعی معین برای نیل به منابع لازم برای ارضای نیازها و خواسته‌های اقتصادی است. برآیند این کنش‌ها به صورت توزیع منابع و منافع حاصل از کنش متقابل متبلور می‌شود. به عبارت دیگر نهادها، به عنوان پدیده‌های فراتاریخی، حامل قاعده‌مندسازی ساختارهای روابط متقابل هستند که محصول مبادله بین کنشگران در مورد منابع در دسترس آنها و حق کنترل بر آن منابع بوده‌اند. مبادله اجتماعی از شکل ساده معاوضه منابع فیزیکی در جوامع بدوی تا اعطای حق کنترل بر برخی منابع، اعم از مبادله اقتصادی، تکامل یافته است. نظریه بازی با تکمیل دیدگاه متعارف اقتصاد نهادگرا امکان بررسی تاریخ اقتصادی را با تأکید بر مشخصه تاریخی برآمده از تعامل کنشگران و بافت کنش فراهم می‌سازد. ضمن اینکه چارچوب تحلیل نظریه بازی امکان حرکت در سطح سوم را نیز، با توجه به استقرار تعادل‌های موقتی و قرار گرفتن در آستانه تغییر و انتقال به فرآیند جدید بر محور توزیع پاداش‌های پیشین، به وجود می‌آورد.

## کوانتش نظریه اقتصادی

حال نظریه بازی کوانتومی در این حلقه از کجا موضوعیت پیدا می‌کند؟ مبنای اهمیت این نظریه جریان اطلاعات در ساختار نظام اقتصادی است. انتشار اطلاعات بین کارگزاران، جریان یافتن اطلاعات، رمزگذاری و رمزگشایی اطلاعات، همه اینها مشمول قوانین فیزیکی هستند، زیرا در فرآیندهای فیزیکی ساخته و منتقل می‌شوند. موضوعیت کاربرد نظریه بازی کوانتومی در این ساختار با توجه به این نکته مطرح می‌شود که سرعت جریان اطلاعات و کیفیت انتشار اطلاعات به واسطه قوانین فیزیکی محدود می‌شود. در چارچوب نظریه بازی کوانتومی ابرموقعیت کوانتومی استراتژی-های خالص و تداخل کوانتومی استراتژیک دو مفهوم اساسی هستند. از طریق این دو مفهوم می‌توان فضای تحلیل را از نظریه بازی کلاسیک به نظریه بازی کوانتومی انتقال داد. اولین حرکت در این راستا با معرفی استراتژی‌های کوانتومی خالص به مثابه ابرموقعیت استراتژی‌های کلاسیکی خالص انجام می‌شود. یعنی فضای کلاسیک استراتژی جای خود را به فضای استراتژیکی می‌دهد، که

تأثیر روش مشاهده بر نتایج مشاهده را که معمولاً مورد غفلت واقع می‌شود، به حساب آورد. کسب اطلاعات کامل و مطلقاً عینی در مورد پدیده مورد بررسی امکان‌پذیر نیست و عدم وجود چنین امکانی ناشی از یک اصل بنیادین طبیعت بوده و نتیجه نقصان تکنولوژی یا دانش ما نمی‌باشد. امروزه این وضعیت به روش شگرفی تغییر یافته است. رمزنگاری کوانتومی منجر به نتایج جالب توجهی گردیده و از رمزگذاری عمومی کلیدی پیشی گرفته است. تحقیق در ماهیت کوانتومی بازی راه‌حلی برای پارادوکس‌های بسیار جدی موجود در فلسفه و علم اقتصاد ارایه می‌کند. بازی‌های کوانتومی فراتر از مرزهای دانش کنونی ما قرار گرفته‌اند. به عنوان مثال، تحقیقات اخیر در مورد جنبه‌های فیزیکی (کوانتومی) پردازش اطلاعات، منجر به توسعه کل پارادایم کوانتوم گردیده و رهیافت بازی کوانتومی دیر یا زود تبدیل به رهیافت مسلط خواهد شد. بنابراین در تحلیل بازی کوانتومی بازارها به وسیله الگوریتم‌های کوانتومی تسویه می‌شوند. ما در عین اینکه مراسم مبادله بازارها را مشاهده می‌کنیم، درواقع به تماشای جریان‌های سرمایه ناشی از بازی‌های کوانتومی نشستیم که از توصیفات کلاسیکی رهایی می‌جویند. اگر تصمیمات انسانی در وقایع کوانتومی خردنما قابل ردیابی باشند، می‌توان انتظار داشت که طبیعت از مزایای محاسبات کوانتومی در مغزهای پیچیده در حال تکامل بهره‌مند خواهد شد. از این نظر، درواقع می‌توان گفت که محاسبه‌گرهای کوانتومی بازی بازار کوانتومی خود را مطابق قواعد کوانتومی انجام می‌دهند.

دارد. در واقع، فاعل را از هندسه اقلیدسی اقتصاد نئوکلاسیک برداشته و در جامعه رفتارارش را بررسی می‌کنیم، در جایی که بعدی فزون بر مختصات فاعل دارد و به این ترتیب فضای کنش خمینه می‌شود. اطلاعات دچار محدودیت‌های فیزیکی که بین اشخاص وجود دارد هم می‌شود. یعنی در چگالی‌های مختلف اطلاعات ما تغییرات مختلفی می‌کند. چگالی را چه می‌توانیم تعریف کنیم؟ یک بحث شرایط نهادی است شما در یک جامعه چقدر اطلاعات را گسترش می‌دهید. دست شما برای گسترش اطلاعات چقدر باز هست؟ چه نوع اطلاعاتی اجازه دارند باز شوند؟ اینجا درواقع مدخل ورودی بحث بازی کوانتومی است که در بستر اقتصادی موضوعیت پیدا می‌کند.

پس مدخل ورودی اطلاعات و انحراف آن است و نوع سازماندهی که به خاطر شکل خاص انتشار اطلاعات شکل می‌گیرد. آنچه که از آن به نام برخورد تصادفی ذرات نام برده می‌شود بررسی یک از حالات است که یکی از نتایج آن گسترش فضایی کیهانی است. بحث اصلی فیزیک کوانتوم به امکان‌پذیری تبدیل لورنتسی باز می‌گردد. در فیزیک کلاسیک می‌توان هر پویایی را به وسیله معادلات دیفرانسیل نشان داد. منتها این معادلات یک فرض خیلی اساسی دارد که در فیزیک کوانتوم زیر سؤال می‌رود. فرض اساسی این است که اگر شما از نقطه A به B بروید: ۱- دستگاه مختصات را به یک دستگاه دیگر مقایسه می‌کنید چون ما در فیزیک کوانتوم پیوستگی بین ابعاد مکانی و بعد زمان داریم. یعنی فضایی چهاربعدی داریم. این انتقال از این مختصات به آن یکی، در صورتی معتبر است که سرعت سیر نور ثابت باشد. در آن صورت شما تمام پویایی‌ها را می‌توانید با معادلات دیفرانسیل نشان دهید. از آنجا که دستگاه‌های مختصات نسبت به هم شتاب‌های متفاوتی دارند، نمی‌توان تبدیل لورنتسی را به شکل پیش گفته شده نشان داد. پس نیاز به متریک جدیدی داریم که ۱- این تغییرات را نشان دهد ۲- گرایش‌های فاعلان، یا قطبیدگی آنان را نشان دهد.

مهمترین شرطی که درباره بازی کوانتومی وجود دارد، بحث اندازه‌گیری اطلاعاتی است. اطلاعات در هر مرحله چه خاصیتی دارند چگونه جذب می‌شوند؟ چگونه پردازش می‌شوند؟ و نتیجه‌ای که از این جذب، انتشار و پردازش حاصل می‌شود منجر به چیست؟

به رغم موفقیت‌های فیزیک کوانتوم و تکنولوژی کوانتومی حاصل از آن، علوم اجتماعی تحت سیطره پارادایم کلاسیک (نیوتنی)، یعنی آنچه که مانع یگانه‌سازی علوم در دامنه کوانتومی است، باقی مانده‌اند. در میان نظریات علمی، نظریه کوانتوم تنها نظریه‌ای است که نیاز به مشاهده‌گر دارد تا

## مقدمه

پارادایم، چارچوبی برای نگرش به جهان ارایه می‌کند، اصول راهنمای پژوهشگران را در تحقیق و پاسخ به سوالات علمی فراهم می‌آورد و موازین تفسیر و داوری در مورد موضوع مورد بررسی را در اختیار دانشمندان قرار می‌دهد. مکاتب روش‌شناختی و پارادایم‌ها ارتباط تنگاتنگی دارند. پارادایم‌ها در یک لحظه از زمان شکل نمی‌گیرند، بلکه به صورت برآیند تعامل بین اصول و یافته‌های علمی و دلالت‌های آن‌ها در زمینه هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و روش‌شناسی با مکاتب فلسفی طی زمان قوام می‌یابند.

در این فصل اصول و موازین جمع‌گرایی روش‌شناختی و پارادایم کوانتومی ارایه می‌شود و سطح مناسب تجرید در تئوری‌سازی از دیدگاه آنان بررسی می‌گردد. فصل حاضر مقدمات لازم را برای بحث در مورد اصول روش‌شناختی تاریخیون آلمان را فراهم می‌آورد. اگر چه تاریخون پیش از عرضه نظریه کوانتوم می‌زیسته‌اند، نظریه پردازی آن‌ها در چارچوب جمع‌گرایی روش‌شناختی و ارگانیکسم هستی‌شناختی و نسبت‌گرایی معرفت‌شناختی با اصول پارادایم کوانتوم همخوانی دارد.

## تعریف روش‌شناسی

منظور از علم، دانش تجربی است. اگر علم<sup>۱</sup> را به مثابه دانستنی‌هایی در نظر بگیریم که مبتنی بر تجربه‌اند و آزمون پذیر می‌باشند (سروش، ۱۳۶۱، ص ۱۲)، در این صورت موضوع علم، عالم خارج است که مورد مشاهده قرار گرفته و تبیین می‌گردد. حال اگر خود علم موضوع معرفت دیگری قرار گیرد و با روش تحلیل منطقی (و گاهی تاریخی) بررسی گردد، نتیجه حصول به معرفتی درجه دوم خواهد بود که از نظر موضوع، روش و مسائل مطرح با معرفت درجه اول که علم به عالم خارج است، متفاوت می‌باشد. نیل به این معرفت درجه دوم روش‌شناسی علم مورد بررسی تعریف می‌شود. به عبارت دیگر مطالعه نسبت نظریه‌های علمی با مشاهده و نسبت مفاهیم نظری با مشاهده، در حوزه روش‌شناسی صورت می‌پذیرد (سروش، ۱۳۷۴، ص).

# فصل اول

## جمع‌گرایی روش‌شناختی و پارادایم کوانتومی



نظریه پردازی<sup>۱</sup> در عرصه علوم اجتماعی، دلالت‌های حاصل از حوزه‌های هستی‌شناختی<sup>۲</sup>، معرفت‌شناختی<sup>۳</sup> و روش‌شناختی را با عنایت به قراین علمی و مشاهدات بیرونی به کار می‌گیرد تا جهان اجتماعی را تفسیر نماید (پرستون، ۱۹۹۶، ص ۴).

هستی‌شناسی، مطالعه (یا نظریه) وجود یا بودن است، یعنی توجه به ماهیت و ساختار خمیره واقعیت و تمام روش‌ها، پیش‌فرض‌ها و پیش‌شرط‌های هستی‌شناختی دارند که طبق آنها کاربرد آن روش مناسب است (لاوسون، ۲۰۰۳، ص ۱۲). از طرف دیگر، معرفت‌شناسی، ماهیت دانش در رابطه با آن جهان اجتماعی است که دانش برای آن فراهم شود. به عبارت دیگر معرفت‌شناسی مطالعه شرایط حصول معرفت معتبر ناظر بر جریان بین ذهن شناسنده و موضوع شناخت می‌باشد(غنی‌نژاد، ۱۳۷۶، ص ۲۳) که به تعریف رابطه بین تفکر و ماده و بنابراین ماهیت حقیقت می‌پردازد(مینی، ۱۳۷۵، ص ۱۹).

روش‌شناسی بررسی اصول راهنمای دانش پژوهان در هر زمینه از دانش، در خصوص تصمیم‌گیری در مورد پذیرش یا عدم پذیرش گزاره‌ها به عنوان بخشی از مجموعه دانش نظم‌یافته، است. از این رو آنچه که معمولاً در مقدمه مطالعات پژوهشی به عنوان چگونگی رویکرد و ابزار فنی تحلیل موضوع پژوهش توصیف می‌شود، روش، راهبرد پژوهش است که باید از روش‌شناسی تفکیک‌گردد. به عبارت دیگر پس از کسب آگاهی در مورد جهان اطراف و تولد یک رشته علمی خاص، اگر خود این رشته(دانش) به مثابه یک موجود خارجی مورد مطالعه و کاوش قرار گیرد، و از چگونگی تولد و رشد در آن، ابزار و روش تحقیق، نوع تئوری‌ها، واقع‌نمایی، تحولات روابط قانون‌های آن و حوزه عمل آن پرسش شود، فلسفه این علم خاص شکل می‌گیرد (سروش، ۱۳۶۱، ص ۴۵).

از آنجایی که در بررسی هر رشته علمی، اصول بدیهی، قوانین کلی مفهوم‌سازی، تفسیرپدیده‌ها، فروض کلی، شیوه طرح پرسش‌ها و تکنیک داوری در مورد پاسخ‌ها، تحت تأثیر مکاتب فلسفی و پارادایم<sup>۴</sup> (که دومی در بطن اولی شکل می‌گیرد) حاکم بر ذهن شخص مطالعه‌کننده می‌باشد، در

عمل مکاتب روش‌شناختی متفاوتی شکل گرفته‌اند. پارادایم از دیدگاه توماس کوهن ضمن اینکه چشم‌اندازی برای نگرش به جهان ارائه می‌کند، دیدگاه مشترکی را از نظر سازگاری منطقی، پیش‌بینی، دامنه شمول، سادگی و سودمندی برای نظریه ارائه می‌دهد و برای تحلیل مسائل علمی چارچوب نظری فراهم می‌سازد. علاوه بر این پارادایم بر تکنیک‌های آزمون تجربی پیش‌بینی‌های نظری تأثیر می‌گذارد(گلاس و جانسون، ۱۳۷۳، ص ۲۳۱).

از این رو هر مکتب روش‌شناختی اصول خاص خود را در زمینه تبیین<sup>۱</sup> و تفسیر<sup>۲</sup>، تحویل<sup>۳</sup>، تجرید<sup>۴</sup> دارد که مبادی معرفت‌شناختی و هستی‌شناختی آن مکتب نیز در زمینه آن اصول، تعیین‌کننده می‌باشد.

سروش(۱۳۷۴، ص ۴۱) تبیین را معنی نمودن و آشکار ساختن مسأله و زدودن جنبه‌ای از جوانب امر که مسأله را نا مفهوم ساخته تعریف می‌کند.در تفسیر، قانونی بر حسب قانون دیگر یا بر حسب تفسیر دیگر بیان می‌شود. به عبارت دیگر در تفسیر قانون پایین‌تر بر حسب قانون اعم(عام‌تر) تبیین می‌شود. بدینسان تحویل عبارت است از تفسیر قانونی بر حسب قانون دیگر.

در علوم انسانی مفهومی بر حسب مفهومی دیگر تفسیر می‌شود. مفاهیم وارد قانون‌ها می‌شوند و آن قانون‌ها قابل تحویل می‌گردند.در تفسیر تفاوتی بین مفاهیم و تصورات در قانون نیست و تنها یکی عام‌تر است، اما در تحویل، تصورات دو گونه‌اند. تبیین نخست دلیل قضیه را بیان می‌کند و تعمیم در سایه تحویل صورت می‌پذیرد. تجرید نیز تمرکز بر روی وجوه معینی از پدیده و غفلت (موقتی) از جنبه‌های دیگر آن است (لاوسون، ۱۹۹۷، ص ۲۲۷)

در بررسی مکاتب روش‌شناسی مسأله تقدم معرفتی نیز مهم است.در تقدم معرفتی این پرسش مطرح می‌شود که آیا رفتار جمع از نظر اینکه جمع است، قوانینی دارد؟ و رفتار فردی نیز همین‌طور؟ آیا از رفتارهای جمع قوانین مأخوذ است؟ آیا از رفتارهای فردی قوانین مأخوذ است؟ کدام دسته از این قوانین بر دسته دیگر قابل تحویل (برگشت پذیر) است؟(سروش، ۱۳۷۴، صص ۴۱–۴۳)

- Explanation
- Interpretation
- Reduction
- Abstraction

- Theorization
- Ontologic
- Epistemologic
- Paradigm

## مبانی جمع‌گرایی روش‌شناختی

از جنبه تقدم معرفت‌شناختی مسأله تحویل و سطح تجرید (که در این تحقیق مورد تأکید هستند) دو مکتب فرد‌گرایی روش‌شناختی<sup>۱</sup> و جمع‌گرایی روش‌شناختی<sup>۲</sup> قابل بررسی می‌باشند. در فلسفه علوم اجتماعی فرد‌گرایی روش‌شناختی و جمع‌گرایی روش‌شناختی (البته با نام‌های متفاوت و متنوع نظیر کل‌گرایی) مکاتبی‌اند که پاسخ‌های متفاوت و اغلب متضادی به پرسش‌های اساسی روش‌شناختی داده‌اند.

گذار از نظام فئودالیسم به کاپیتالیسم در غرب و تحولات مربوط به رنسانس همراه با پیدایش مفهوم نوین علم<sup>۳</sup> به معنای امروزی آن بود. از اوایل قرن هفدهم و با شروع فرآیند توسعه سریع اقتصادی و فراهم شدن زمینه‌های آزادی اقتصادی و سیاسی (لوید، ۱۳۷۹، ص ۲۵۹) از یک طرف و رویارویی جهانگردان، ماجراجویان، تجار و سیاستمداران غرب با مناطق دیگر کره زمین (راغفر، ۱۳۸۲، صص ۶۳–۶۶) از طرف دیگر باعث ظهور اندیشه‌ها و تفکراتی در باب تحول اقتصادی و اجتماعی گشت. این آثار ملهم از دیدگاه‌های منتج از مکاتب فلسفی عصر روشنگری بودند.

فرد‌گرایی (لیبرالیسم) جان لاک و دیوید هیوم، ماتریالیسم هولباخ و دیدرو و ایده‌لیسم کانت و هگل رویکردهای فرد‌گرایی، کل‌گرایی، رنالیسم، پدیدارشناسی نوکانتی را شکل دادند و از زمان شروع مباحثات و تلاش‌های معطوف به تدوین علم جامعه همواره در یک طرف مأمّن علوم طبیعی و از طرف دیگر نسیت‌گرایی به صورت دو قطب این تلاش‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند (لوید، ۱۳۷۹، صص ۲۷۲–۲۶۵). طی این فرایند دو نحله عمده روش‌شناسی فرد‌گرایی و جمع‌گرایی (کل‌گرایی) شکل گرفته‌اند.

فرد‌گرایی روش‌شناختی توجه خود را معطوف به نقش سرشت، قدرت و رفتار<sup>۴</sup> افراد می‌سازد.

اصطلاح فرد‌گرایی روش‌شناختی را نخستین بار شومپتر طرح نمود. به اعتقاد شومپتر فرد‌گرایی روش‌شناختی شیوه‌ای از تحلیل اقتصادی است که کار خود را با بررسی رفتار فرد آغاز می‌کند(بلاگ، ۱۳۸۰، ص ۸۷).

به علت این که برخی خصوصیات واقعیت اجتماعی در قالب واحدهای معین (ذره‌ای) تحلیل خوب تبیین می‌شوند، تمام خصوصیات را نیز می‌توان به این روش تبیین کرد. به ویژه استدلال می‌شود که چون عمده واقعیات اجتماعی، به تنهایی در قالب افراد و ترجیحات آنها قابل فهم هستند؛ بنابراین تمام وقایع اجتماعی را می‌توان در قالب فرد‌گرایانه تبیین نمود. به این شیوه موضوع فرد‌گرایی روش‌شناختی توجیه می‌گردد (لاوسون، ۲۰۰۳، ص ۵۶).

به عبارت دیگر در فرد‌گرایی روش‌شناختی تبیین‌پذیده‌ها و فرآیندهای اجتماعی و پدیده‌ها و هویت‌های کلان‌نما<sup>۱</sup> را به انگیزش‌ها و کنش‌های فردی قابل تحویل می‌داند و علیت و موجودیت آن‌ها را به اجزای خرد نما<sup>۲</sup> نسبت می‌دهد (لوید، ۱۳۷۹، ص ۳۲۱) و جامعه را به منزله یک موجود بزرگ یا یک «فرد فربه» تلقی می‌کند (سروش، ۱۳۷۴، ص ۹۷). در فرد‌گرایی روش‌شناختی جزء نسبت به مجموعه و فرد نسبت به جامعه تقدم معرفتی دارد، یعنی شناخت کل مستلزم شناخت تک تک اجزا به صورت منفرد و بدون توجه به رابطه آن‌ها با مجموعه دارد. از این رو مسأله شناخت در مشرب فرد‌گرایی متأخر بر تجرید واقعیت (ذات) یکپارچه<sup>۳</sup> به کوچکترین اجزا و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر هر جزء است تا قضیه‌ای تألیفی در مورد پدیده مشاهده شده در دنیای اجتماعی ارائه گردد. شناخت مجموعه نیز از طریق جمع ساده و ویژگی اجزاء امکان‌پذیر خواهد بود. تعقل‌نومینال<sup>۴</sup> مهم‌ترین منشاء فرد‌گرایی روش‌شناختی است.

در صورتی که در مقام تفسیر یا شناخت یک پدیده خواص ذاتی آن و مجموعه آن پدیده به عنوان یک هویت مستقل و مؤثر بر رفتار سلول‌ها و عناصر موجود در پیکره پدیده مورد توجه قرار گیرد، رویکرد جمع‌گرایی روش‌شناختی مطرح می‌گردد. در این تحقیق تفاوتی که بین و مجموع و جمع‌گرایی و جمع‌گرایی وجود دارد بسیار مورد تأکید می‌باشد. در اینجا نیز مطابق نظر سروش (۱۳۷۶، ص ۴۲) بررسی‌ها و روش‌های جمع‌گرایانه را باید از بررسی مجموعی و ارگانیک متمایز نمود. جمع‌گرایی روش‌شناختی محض از منظر موضع‌گیری در قبال مسأله شناخت و روش و التزامات روش‌شناختی مترتب بر آن درست عکس فرد‌گرایی روش‌شناختی است و برای اجزاء

- Macroscopic

- Microscopic

- Concrete

( ) .

- Nominal , nominalism .

- Methodological individualism

- Methodological collectivism

- Science

- Behavior

جاری باشد، آنگاه تکامل علمی فرآیندی تدریجی می‌شود که به وسیله آن اجزاء تازه‌ای به توده در حال رشد سازنده شناخت علمی، افزوده می‌گردد (کوهن، ۱۳۶۹، صص ۱۸-۱۷).

اگر علم دارای مسیری تکاملی دوری باشد آنگاه با تکرار مسایل در برهه‌های مختلف زمانی روبرو خواهیم بود و بدینسان رشد علمی فرآیندی خواهد بود که پاسخ‌های جدید به مسایل تکراری را دسته‌بندی می‌کند.

به اعتقاد کوهن، عده‌ای بر این نکته واقف گشته‌اند که علم از انباشت اکتشافات و اختراعات فردی ریشه و تکامل نیافته است (همان، ص ۱۸). از دیدگاه کوهن فرآیند رشد علم جایگزینی بنیادی در روش‌های تحقیق و تغییرات پارادایمی است. وی با استفاده از چهار مفهوم علم‌هنجاری، انقلاب علمی، پارادایم و ناهنجاری و ظهور اکتشافات علمی فرآیند جایگزینی، رشد علم را توضیح می‌دهد. علم‌هنجاری پژوهشی است که بر شالوده یک یا چند دستاورد علمی بنا شده است و جامعه علمی خاصی در مدتی از زمان به آن دستاوردها معتقد می‌باشد. این دستاوردها که دارای خصوصیت تکافوی سابق در گردآوری هواداران و انعطاف‌پذیری در حل مسایل مختلف و باز تعریف شده است، پارادایم نامیده می‌شود (همان، ص ۲۵). برای تعیین پارادایم‌های مشترک باید پارادایم‌های جامعه را با یکدیگر و با برنامه‌های پژوهش جاری آن مقایسه نمود، تا کشف شود اعضای آن جامعه چه عناصر قابل تفکیک صریح یا ضمنی را می‌توانسته‌اند از پارادایم انتزاع کنند (همان، ص ۵۵). وقتی طبیعت به گونه‌ای نسبت به انتظارات حاکم بر علم‌هنجاری وابسته به پارادایم تخطی کرد، نابهنجاری به وجود آمده و انقلاب علمی رخ می‌دهد و پارادایم رقیب مورد استقبال بیشتری واقع می‌شود و بدینسان فرآیند جایگزینی رشد علم پیش می‌رود (همان، صص ۸۳-۶۷).

بنابراین می‌توان مکاتب روش‌شناختی را در رابطه با پارادایم حاکم بر آن‌ها توضیح داد. با وجودی که ممکن است طی مدت طولانی یک پارادایم حاکم شود، اما دستاوردهای نظری پارادایم را که نسبت به دستاوردهای پیشین تأخیر زمانی دارند، می‌توان از طریق سازگاری درونی مبانی پارادایم در مورد مکاتب و نحله‌های متقدم بر اکتشافات جدید نیز به کار برد.

هر پارادایم از اصول آگزیوماتیک، قوانین کلی مفهوم‌سازی و تفسیر پدیده‌ها و فروض کلی، سوالات و نحوه طرح سوالات و روش کشف پاسخ سوالات را تشکیل می‌شود. هر پارادایم نظری نوع خاصی از نگرش به دنیای اطراف را دیکته می‌کند و پارادایم‌های مختلف (یا رقیب) برای

(عناصر) هویت مستقلی قائل نیست و آن‌ها را به عنوان عناصر تأثیرپذیر از مجموعه در نظر می‌گیرد. علی‌رغم این که جمع‌گرایی نیز مسأله تبیین را به سطح فردی قابل‌تحویل نمی‌داند، اما فرد را کاملاً نفی ننموده و نگاه ارگانیک را از منظر رابطه‌عنصر و مجموعه و تأثیر و تأثرات آن‌ها تجویز می‌نماید. این منطق محصول تعقل ارگانیک می‌باشد (غنی‌نژاد، ۱۳۷۶، ص ۳۷). جمع‌گرایی روش‌شناختی از رهیافت‌هایی است که از پوزیتیویسم الهام گرفته و در مقام تبیین انگیزه‌های فردی را برای توضیح رفتار مجموعه به حساب نمی‌آورد، بلکه آن‌ها را به شرایطی که از آن متأثر می‌گردد ارتباط می‌دهند. جمع‌گرایی روش‌شناختی تاریخ پیچیده و اشکال متفاوتی دارد که از سنت جامعه‌شناختی پوزیتیویستی آگوست کنت شروع شده، از کارکردگرایی گذشته و به گونه‌های معین مارکسیسم می‌رسد. عموماً آنچه که این رهیافت‌ها را پیوند می‌دهد، جستجوی آن‌ها برای قوانین طبیعی جامعه و بنابراین اصول روشنی است که بر مبنای آن‌ها بتوان نظم و تغییر اجتماعی را پیوند داد، صرف‌نظر از این که، این اصول، ارزش‌ها یا ساختارهای اقتصادی یا نیازهای کارکردی سیستم اجتماعی باشند (تریگیلا، ۲۰۰۲، صص ۱۱-۱۰).

در این تحقیق، قصد استخراج اصول حاکم بر جمع‌گرایی روش‌شناختی را از طریق مقایسه آن با فردگرایی روش‌شناختی ندارم. این مقایسه صرفاً مقدمه‌ای است برای بررسی مبانی جمع‌گرایی روش‌شناختی که به شرح زیر انجام می‌پذیرد. در ابتدا از دیدگاه پارادایمی، جمع‌گرایی روش‌شناختی و مبانی آن تعریف شده و سپس مسأله تحویل و تجرید در این نحله روش‌شناختی مورد بررسی قرار خواهند گرفت. به این ترتیب مقدمات لازم برای بررسی روش‌شناختی جایگاه سرمایه اجتماعی در چارچوب جمع‌گرایی روش‌شناختی و مکتب تاریخون فراهم می‌آید.

مبادی و مبانی معرفتی و نظری هر مکتب فکری را می‌توان در قالب مبانی معرفت‌شناختی و هستی‌شناختی تقسیم نمود (سروش، ۱۳۷۴، ص ۱۸۳). به عبارت دیگر مفهوم‌سازی و تفسیر خاص هر مکتب روش‌شناختی مترتب بر پیش‌فرض‌های هستی‌شناختی آن مکتب در مورد ماهیت دنیای اجتماعی را فراهم سازد (معرفت‌شناختی) و روش تأمین چنین دانشی (روش‌شناسی) است (پرستون، ۱۹۹۶، ص ۴). این پیش‌فرض‌ها و مبادی نظری در حوزه پارادایم هر مکتب تعیین می‌شوند. در مورد روند رشد و تکامل تاریخی علم، سه فرآیند تراکمی، جایگزینی و دوری در نظر گرفته می‌شوند. به اعتقاد توماس کوهن، اگر علم مجموعه‌ای از واقعیت‌ها و روش‌ها و نظریات گرد آمده در متون

مسائل واحد، روش‌های پاسخ دهی متفاوتی از منظر رویکردهای روش‌شناختی، هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی ارائه می‌کنند که ماحصل آن در روش‌های تحقیق و تئوری‌سازی متجلی می‌گردد (باربور، ۱۳۷۵، صص ۲۲–۲۱). از آنجایی که پارادایم حوزه فرانظریه و ارتباط منطقی معرفتی (و حتی کلامی)، و در یک کلام متافیزیکی، مفاهیم ناب است، مولد مکاتب روش‌شناختی و نظری در حوزه علوم طبیعی و نیز اجتماعی بوده و به نوعی پل پیوند دهنده علوم از طریق پیش‌فرض‌ها و مفاهیم پیش‌گفته می‌باشد. علاوه بر این ارتباط پارادایم با پیش‌فرض‌ها یک سویه نیست و تغییر در هر کدام از مولفه‌ها می‌توانند پارادایم رقیبی را از طریق خلق جهان بینی جدید، به وجود می‌آورند (سروش، ۱۳۶۷، ص ۲۳).

پارادایم‌ها در طی مراحل تکاملی مکاتب روش‌شناختی به وجود آمده‌اند. در زمینه جمع‌گرایی روش‌شناختی باید به مجموعه و جمع‌گرایی در عرصه علوم توجه نمود.

یان کریستین اسموتز با استفاده از یک واژه یونانی<sup>۱</sup>، اصطلاح جمع‌گرایی را برای طبقه‌بندی نظریات جدید در حیطه علم فیزیک به کار برد. این نظریات تکاملی که جایگزین نظریه‌های مکانیستی پیش از داروین بودند شامل نظریه تکامل داروین در سال ۱۸۵۹، نظریه هنری بکرل در مورد رادیواکتیو در سال ۱۸۸۵ و نظریه نسبیت آلبرت انیشتین در سال ۱۹۱۵ هستند. شالوده مشترک این نظریات این است که مجموعه از جمع‌اجزاء خود بزرگتر است و اجزاء با یکدیگر ارتباط متقابل دارند (ویبلر و هریسون، ۱۹۷۸، صص ۸۰–۷۴). این نظریات از طریق پیش‌فرض‌های حوزه شناختی به نظریات علوم انسانی پیوند می‌خورند. به عبارت دیگر تحولات پیش‌گفته در عرصه علوم طبیعی از طریق تأثیر بر مولفه‌های شناختی علوم انسانی را نیز متأثر نموده‌اند. مکتب هستی‌شناختی اجتماعی جمع‌گرایی تحت تأثیر فلسفه کانت و هگل با تلفیقی از ماتریالیسم هولباخ و دیدرو در عصر روشنگری شکل گرفته بود و مکاتب معرفت‌شناختی تکامل‌گرایی و پوزیتیویسم از آن به وجود آمد (لوید، ۱۳۷۹، صص ۲۷۰–۲۶۶). بر مبنای هستی‌شناسی جمع‌گرایی، جامعه، تاریخ، فرهنگ و ملت و اقتصاد دارای هستی عینی‌اند و قابل مفهوم‌پردازی می‌باشند (همان، ص ۳۱۷). پوزیتیویسم گرایش معرفت‌شناختی جمع‌گرایی برای حصول به شناخت معتبر است، که همراه با استقرا مورد

تأکید قرار می‌گیرد. استقرا‌گرایی و پوزیتیویسم از نسخه‌های ویژه تجربه‌گرایی<sup>۱</sup> هستند. پوزیتیویسم نسخه‌ای از تجربه‌گرایی است که بر تأیید تجربی (به عوض ابطال) تأکید دارد، که از طریق مشاهده یا تجربه صورت می‌گیرد. استقرا به روش تعمیم از طریق یک نمونه معین اشاره دارد (هاجسون، ۲۰۰۱، ص ۸). از نظر روش‌شناختی، در جمع‌گرایی روش‌شناختی مفهوم‌پردازی مجموعه به مثابه تمامیتی که ساختار هر عنصر درونی را تعیین می‌کند، در دستور کار قرار می‌گیرد. تأکید بر مشاهده و استقرا در جمع‌گرایی روش‌شناختی مسأله هویت‌های فرضی<sup>۲</sup> را از منظر پوزیتیویسم مورد سوال قرار می‌دهد. عالمان علوم اجتماعی با طرح هویت فرضی به دنبال تفکیک میان تصورات ناشی از حس و تجربه و تصورات نظری هستند (راین، ۱۳۷۶، ص ۱۰۲).

آگوست کنت اعتقاد داشت که روح حقیقی پوزیتیویسم، مطالعه «چگونه»، به جای «چرا» است. این دیدگاه تا اواخر سده نوزدهم و اوایل سده بیستم غالب بود. از نظریه پوزیتیویست‌ها هویت‌های فرضی غیر علمی و متافیزیکی هستند (غنی نژاد، ۱۳۷۶، ص ۳۲۴). البته پوزیتیویست‌های منطقی این دیدگاه را تعدیل نموده‌اند. به هر صورت نفی هویت‌های فرضی به معنی نفی کامل تحویل<sup>۳</sup> نیست. به عبارت دیگر رویکرد پوزیتیویستی جمع‌گرایی روش‌شناختی باعث گرایش تفسیرهای آن در شکل تبیین ظواهر با ظواهر<sup>۴</sup> نمی‌گردد، بلکه تأکید این مکتب بر داوری از طریق آزمون تجربی جایی برای طرح مفاهیم متافیزیکی که به ویژه در علوم انسانی به سختی قابل درک و تجربه‌اند، نمی‌گذارد.

اگر قانونی را بر حسب قانونی دیگر تفسیر کنیم، تحویل صورت گرفته است. این دو قانون مبتنی بر دو گونه تصورات اند، یعنی اجزای قضایای آن‌ها متفاوت است. در علوم انسانی وقتی مفهومی بر اساس مفهومی دیگر تفسیر می‌شود، مفاهیم وارد قانون‌ها می‌شوند و آن قانون‌ها را قابل تحویل می‌نمایند (سروش، ۱۳۷۴، ص ۴۲). از این منظر در سوابق تاریخی جمع‌گرایی روش‌شناختی مسأله تحویل به روشنی دیده می‌شود. تبیین‌های جمع‌گرایانه از اجتماع که اولین بار توسط هربرت اسپنسر و با الهام از الگوی تکامل زیستی داروین انجام شد، نمونه‌ای از این گونه تحویل‌ها می‌باشد

---

- Empiricism

- Theoric Term

- Reduction

- Explaining appearance by appearance

(پرستون، ۱۹۹۶، صص ۲۲–۲۱). اما باید توجه داشت که در جمع‌گرایی روش‌شناختی تحویل بر مبنای قوانینی صورت می‌گیرد که طبق سنت پوزیتیویستی مورد تأیید تجربی قرار گرفته‌اند. در حیطه علم اقتصاد نیز تاریخون<sup>۱</sup> و نهاد‌گرایان قدیم بر سنت تکاملی بوده و تفسیرهای خود را بر مبنای آن انجام داده‌اند. هستی‌شناسی جمع‌گرا و گرایش به تکامل باعث می‌شود که گرایش به تئوری عمومی در جمع‌گرایی روش‌شناختی بسیار محدود باشد. تجربه‌گرایی با تأکید بر این مطلب که دانش بر پایه تجربه حاصل می‌شود، اعتقاد دارد که جستجو برای واقعیت موضوعی تجربی است، از طرف دیگر هر ارگانیسم پیچیده، کوله‌باری از گذشته خود به همراه دارد و از این رو تاریخ مهم است. تکامل بر پایه بقایای گذشته اقدامات زمان حال را محدود می‌کند، بنابراین از منظر وابستگی به مسیر تکامل، تئوری عمومی محدودیت‌های خاص خود را دارد (هاجسون، ۲۰۰۱، صص ۸–۱).

## تئوری سازی و تجرید<sup>۲</sup> در جمع‌گرایی روش‌شناختی

تئوری سازی تلاشی است در جهت تبیین و تفسیر پدیده‌های جهان اطراف، که به دنبال تعیین مشخصه‌ها<sup>۳</sup> و خصوصیات<sup>۴</sup> پدیده در جهت شناخت آن‌ها صورت می‌گیرد. عالمان علوم اجتماعی، همانند عالمان علوم طبیعی، برای شناخت پدیده‌های یکپارچه عینی از انتزاع و ساده‌سازی واقعیت، یعنی تجرید واقعیت، کمک می‌گیرند.

تجرید، تمرکز بر روی وجوه معینی از پدیده و غفلت (موقت) از جنبه‌های دیگر آن است. به عنوان مثال در بررسی توانایی رسانایی مس برای الکتریسیته، تمرکز بر روی ساختار اتمی آن صورت می‌گیرد و بنابراین مس از رنگ، چکش‌خواری، بافت و غیره تجرید می‌شود. سطح مناسب کلیت، مسأله اندازه و گستره جا–گاه<sup>۵</sup> و موضع مسلط از مولفه‌های مهم تجرید هستند که هر سه با توجه به بافت مورد بررسی و نحوه بررسی تعیین می‌شوند (لاوسون، ۱۹۹۷، صص ۸–۲۷۷). به عبارت دیگر، مواضع روش‌شناختی هر مکتب در تعیین مولفه‌های مذکور اهمیت زیادی دارند. از این رو اصل

- Historians
- Theorization & abstraction
- Specificants
- Properties
- Space – time extension

سازگاری هستی‌شناختی سلسله‌مراتبی برای اجتناب از تناقض در یک ساختار نظری مورد نیاز است. اگر تناقض نظری وجود داشته باشد، باید به آن به مثابه یک اغتشاش موقت نگریست که نیازمند تصحیح نظری عمیق تا زمان مراعات اصل سازگاری است. هر واقعیت مفروضی با قوانین سازگار قاعده‌مند می‌شود (هاجسون، ۲۰۰۱، ص ۳۲۸).

از منظر مکاتب هستی‌شناختی پس‌زمینه جمع‌گرایی روش‌شناختی، هگل و کانت از نقادان اندیشه انتزاعی هستند. از نظر هگل اندیشه انتزاعی تصور یک بعدی و مثله شده واقعیت است و امر انتزاعی حقیقی نیست، اندیشیدن به شیوه انضمامی، یعنی در نظر گرفتن تعینات گوناگون و پیوندهای واقعیت نیل به حقیقت را امکان‌پذیر می‌سازد (غنی نژاد، ۱۳۷۶، صص ۶–۱۰۵).

علاوه بر این زمینه معرفتی پوزیتیویستی جمع‌گرایی روش‌شناختی و تأکید بر استقرا گرایی، انتزاع واقعیات یکپارچه را از واقعیات و مولفه‌های زمانی و مکانی آن‌ها ناروا می‌داند. ضمن اینکه مجموعه مورد بررسی قابل تجرید اجزای آن در قالب هویت‌های خرد نما نمی‌باشد (لوید، ۱۳۷۹، صص ۳۰–۳۲۳).

بنابراین، با توجه به مقدمات ارائه شده در بندهای پیشین، می‌توان نتیجه گرفت که جمع‌گرایی روش‌شناختی با توجه به تقدم معرفتی مجموعه به جزء و گرایش به در نظر گرفتن وابستگی به مسیر در امر استقرا، برای منشاء و معنای اقتصاد به ورای علم اقتصاد فارغ از زمان (مطلق‌گرا) می‌نگرند و از این رو می‌توان آن‌ها را نسبی‌گرا نامید (مینی، ۱۳۷۵، صص ۱۰–۹). از این رو از نظر جمع‌گرایی روش‌شناختی حوزه اجتماعی ارگانیک یا به شدت به هم وابسته و ساختمند است و در نتیجه قابل تحویل به اقدامات انسانی نیست، بلکه ساختارهای زیرین و فرآیندهای اساسی دسته‌بندی مورد اشاره و قدرت‌ها و گرایش‌ها را در بر می‌گیرد (لاوسون، ۲۰۰۳، ص ۱۷). در اینجا جمع به رفتار فرد معنی می‌بخشد و از روی رفتار تک‌تک افراد نمی‌توان جمع را معنی کرد (سروش، ۱۳۷۴، ص ۱۱۵). یعنی سکون هستی‌شناختی در مورد رفتار و انگیزه مادی موضوعیت ندارد و به عبارت دیگر از این دیدگاه جمع‌گرایی در نقطه مقابل مفهوم امتداد دکارتی و قابلیت کاربرد هویت کاملاً مجرد برای تبیین پدیده‌ها و روابط پدیده‌ها و تکامل پدیده‌ها، قرار می‌گیرد. پویایی هستی‌شناختی جمع‌گرایی روش‌شناختی موجب می‌شود تا در مسأله تجرید لزوم لحاظ نمودن روابط متقابل اجزا با یکدیگر و

رابطه اجزا با مجموعه را مورد تأکید قرار دهد. به طور کلی و با توجه به مباحث پیش گفته ویژگی‌های جمع‌گرایی روش شناختی را به شرح زیر می‌توان بر شمرد:

۱. تصور ارگانیک و جمع‌گرا از واقعیت، به طوریکه واقعیت‌های اجتماعی باید در محیط آن با تأکید بر روابط متقابل آن مطالعه شوند.
۲. به هم پیوستگی و اتصال مفاهیم به سایر اجزای مجموعه به صورت سیستماتیک صورت می‌پذیرد.
۳. پویایی هستی شناختی و نسبی‌گرایی دلالت بر هم سطح بودن تبیین‌گر و تبیین‌شونده و عدم تحمیل فرمول‌های بیرونی به موضوع دارد.
۴. رابطه دیالکتیکی بین مفاهیم، یعنی مفاهیم کنار گذاشته شده توسط یک مفهوم برای صحت و کاربرد آن مفهوم لازمند (ویلبر و هریسون، ۱۹۷۸، صص ۸۹–۸۰).

جمع‌گرایی روش شناختی و مجموعه‌نگری با ارایه نظریه کوانتوم و نسبیت در قرن بیستم کامل تر شد. تحولی که پس از نظریه کوانتوم ماکس پلانک و نسبیت اینشتین در اوایل سده بیستم در عرصه علم فیزیک روی داد، الگوی فکری و اصول موضوعه‌ای را مطرح ساخت که با پارادایم حاکم بر فیزیک نیوتنی و مطلق‌گرایی و فرد‌گرایی روش شناختی اتمیستی به رقابت پرداخت. اصول حاکم بر این پارادایم، که در اینجا پارادایم کوانتوم نامیده می‌شود، با مبانی جمع‌گرایی روش شناختی سازگاری دارد و دلالت‌های بسیار مهمی برای نظریه پردازی از این منظر ارائه می‌نماید.

## پارادایم کوانتوم<sup>۱</sup>

علوم انسانی و علوم طبیعی همواره از طریق مبادی و مبانی معرفتی و نظری تئوری سازی در زمینه اصول موضوعه حاکم بر تعریف مسأله زمانی و مکانی، مجموعه و جزء، مسأله روابط بین پدیده‌ها و داوری در مورد تبیین‌های ارائه شده از این پدیده‌ها و حتی روش پاسخ به مسائل مطرح در مورد پدیده‌ها و نیز منشاء طرح مسائل مختلف، با یکدیگر ارتباط داشته‌اند. همانطور که پیش از این اشاره شد، زمانی که یافته‌های تجربی در مورد یکی از ارکان واقعیت، علاوه بر نقض یافته‌های پیشین اصول موضوعه در مورد مولفه‌های دیگر در این یافته تجربی را زیر سوال می‌برد، در این صورت

پیرامون تعاریف مجددی که یافته‌های جدید از مولفه‌های مورد نظر و نیز امکان جایگزین ساختن اصول موضوعه پیشین می‌دهند، اصول آگزئیوماتیک و فروض شناختی جدیدی پدید می‌آیند که یک پارادایم رقیب را به وجود می‌آورند. با وجود اینکه شکل‌گیری پارادایم جدید در حوزه یک دسته علوم رخ می‌دهد، اما مفاهیم جدید و اصول جدید علوم دیگر را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند.

پیش از ارائه نظریه کوانتوم توسط ماکس پلانک و نظریه نسبیت اینشتین، اصول پارادایم نیوتنی به صورت تصویر مطلق ایستا و مکانیستی از زمان و مکان و روابط پدیده‌ها بر علوم جدید حاکم بود. البته نظریات تکامل‌گرایانه مبتنی بر مفهوم تکامل زیستی داروین نیز در مکتب جمع‌گرایی شکل گرفته بودند، اما به ویژه در علم اقتصاد مفهوم خود تعادلی و نگرش اتمیستی و ذره‌ای از سیستم اقتصادی حاکم بود (کارستن، ۱۳۷۰، ص ۹۱). پارادایم نیوتنی به شدت متکی بر اصول هندسه اقلیدس، از منظر اصل توازی و مفهوم فضا، بود<sup>۱</sup> (کارناپ، ۱۳۷۳، صص ۷–۱۹۶).

## هندسه نا اقلیدسی

کارل فردریش گاوس، یکی از ریاضیدانان سده نوزدهم، موفق به کشف دستگاه هندسی شد که در آن به جای اصل موضوعی خطوط موازی اقلیدسی، اصل متناقض با آن را مطرح ساخت. لوباجفسکی و ریمان به بسط یافته‌های گاوس پرداختند و هندسه نا اقلیدسی<sup>۲</sup> بنا نهادند. در هندسه لوباجفسکی، که در اصطلاح فنی، هندسه هذلولی نامیده می‌شود، تعداد خطوط موازی بی نهایت است. در هندسه ریمان، که به هندسه بیضوی معروف است، خطوط موازی اصلاً وجود ندارد. بنابراین مفاهیم پیشین از فضا به کلی زیر سوال رفت و مسأله انحنای فضا مطرح شد.

البته مفهوم اصلی انحنای تنها در مورد سطوح یک مدل اقلیدسی یک صفحه نا اقلیدسی صدق می‌کند. بنابراین مفهوم منحنی و صفحه نا اقلیدسی را نباید به منزله یک صفحه خم شده در نظر گرفت، بلکه در فضای ریمانی و لوباجفسکی در هر دو فضا دو طرف صفحه مشابه یکدیگرند (کارناپ، ۱۳۷۳، صص ۲۱۴–۱۹۷). بنابراین اصل توازی اقلیدسی به خصوص در مورد اینکه از یک نقطه تنها یک خط به موازات خط دیگری می‌توان رسم نمود در هندسه نا اقلیدسی نقض شد.

<sup>۱</sup> ( ) : «

### نظریه کوانتوم و نظریه نسبیت

ماکس پلانک<sup>۱</sup> در سال ۱۹۰۰ میلادی نظریه کوانتوم را ارائه نمود و آلبرت اینشتین<sup>۲</sup> در تأیید این نظریه، مفهوم کوانتوم نور یا فوتون را عرضه داشت. واژه کوانتوم در لغت به معنی مقدار است، ولی در فیزیک، هر گاه مقادیری که کمی می‌توانند اختیار کنند، منحصر به رشته مقادیر منفصلی باشند که جملگی مضرب صحیحی از یکی از آن مقادیر باشند، این مقادیر را کوانتوم آن کمیت می‌خوانند (اینشتین، ۱۳۴۶، ص ۶). از این رو کوانتوم یک واحد بنیادی انرژی است و انتقال انرژی یا تبدیل انرژی (در مقیاس اتمی یا مولکولی) نه به طور پیوسته، بلکه به گونه‌ای ناپیوسته و با منشاء غیر جبری، به صورت واحدهایی که اینشتین آن‌ها را کوانتا یا بسته انرژی (فوتون) نامیده است، ممکن می‌گردد (کارستن، ۱۳۷۰، ص ۹۱).

اینشتین در رساله‌ای که در آغاز سال ۱۹۰۷ در باب نظریه نسبیت خاص انتشار داد، لزوم تعمیم نظریه نسبیت خاص<sup>۳</sup> را خاطر نشان شده و اظهار داشت که شمول و کلیت باید مبتنی بر تساوی جرم جبری و جرم گرانشی باشد. وی در سال ۱۹۱۱، طی مقاله‌ای، پاره‌ای از نتایج نظریه نسبیت عام را در باب تأثیر گرانش<sup>۴</sup> بر نور تشریح کرد که شامل تأثیر میدان گرانشی بر فرکانس خطوط طیفی و خم شدن اشعه نورانی تحت تأثیر میدان گرانشی خورشید بود. وی اصول نسبیت گالیله را مورد تأکید و تعمیم قرار داد. طبق اصل نسبیت گالیله، تا زمانی که در پدیده متحرک قرار داشته باشیم، حرکت آن را متوجه نمی‌شویم و در مقایسه با دیگر پدیده‌ها این حرکت قابل درک است (اینشتین، ۱۳۴۶، ص ۲).

ظهور نظریه نسبیت عام اینشتین از جانب تساوی جرم جبری و جرم گرانشی اجسام (از لحاظ عمومی) می‌باشد. این تفسیر از راه بسط اصل نسبیت و تطبیق آن به دستگاه‌های مختصاتی که نسبت به هم شتابدار هستند، پدید آمده است. وارد کردن این دستگاه‌های مختصات شتابدار در دستگاه‌های جبری، خود متضمن پیدایش میدان‌های گرانشی نسبت به این دستگاه‌ها می‌باشد

---

- Max Planck

- Albert Einstein

فضای چهار بعدی به نظریه نسبیت عام می‌رسیم.<sup>۱</sup> از آنجایی که وضع میدان گرانشی از چگونگی توزیع و ترکیب اجرام معلوم می‌شود، تشکیل هندسی فضا بستگی به عوامل فیزیکی دارد (همان، صص ۸-۱۴۷).

### اصل عدم قطعیت

اصل عدم قطعیت که توسط ورنه‌هانیزنبرگ مطرح شد، یکی از دلالت‌های اساسی نظریه کوانتوم می‌باشد. بنابر اصل عدم قطعیت نمی‌توان به صورت همزمان جای پدیده و سرعت آن را محاسبه کرد. بنابراین روابط متقابل بین اجزای مجموعه از نظر توالی زمانی با قطعیت قابل پیش بینی نیست و مسأله احتمالات مطرح می‌شود. بدین سان، در مورد اینکه یک عنصر مشخص در یک زمان مشخص چه عملکردی دارد و یا اینکه چگونه یک فرآیند خاص حادث خواهد شد، تنها گرایش‌های احتمالی را می‌توان حدس زد (کارستن، ۱۳۷۰، صص ۹۲-۹۱).

مسأله عدم قطعیت شامل انسان مشاهده‌گر نیز می‌شود، به عبارت دیگر وجود انسان مشاهده‌گر نه تنها برای تعریف مشخصه‌های یک مجموعه لازم است، بلکه مشخصه‌های مجموعه تنها بر مبنای کنش متقابل آنها با مشاهده‌گر معنی دار می‌شوند (همان، ۱۳۷۰، صص ۹۲).

در استخراج دلالت‌های روش‌شناختی نظریه کوانتوم این بخش با تفصیل بیشتری مورد بحث قرار خواهد گرفت.

(اینشتین، ۱۳۴۶، صص ۷۰). بنابراین اینشتین با طرح نظریه نسبیت عام، مسأله فضا در هندسه اقلیدسی را مورد تردید قرار داده و مفهوم فضا در نظریه وی با هندسه نا اقلیدسی بیشتر همسو گشت. طبق نظریه نسبیت اینشتین، فضا دارای ساختاری است که در میدان‌های جاذبه از نهاد هندسه اقلیدسی منحرف می‌شود. این انحراف در میدان‌های جاذبه فوق‌العاده قوی قابل مشاهده می‌باشد. هنگامی که میدان‌های جاذبه نیرومندتری چون میدان‌های خورشید یا ستارگان یا جرم‌های بیشتری را بررسی کنیم، انحرافات نسبت به هندسه اقلیدسی مشاهده خواهیم نمود (کارناپ، ۱۳۷۳، صص ۲۲۸).

از دلالت‌های مهم نظریه نسبیت اینشتین یگانگی و اتصال فضا و زمان است. یک ریاضیدان روسی به نام مینکوسکی<sup>۱</sup> (۱۸۶۴-۱۹۰۹) مختص زمان را به مختصات سه گانه مکان افزوده بود. پس از آنکه اینشتین اعلام نمود که تا در فضا ماده نباشد، این فضا اقلیدسی خواهد بود، ولی اگر ماده در کار آید به علت جبر و گرانش فضا انحنای پیدا می‌کند، و این انحنا موجب پیدایش قوه ثقل می‌گردد و دیگر فضا اقلیدسی نیست. بنابراین لازم بود تا فضای سه بعدی با بعد چهارمی ترکیب شود که مینکوسکی با ترکیب فضا و زمان و معرفی جا-گاه<sup>۲</sup> این مسأله را حل کرد. از این رو جهان متصل واحدی است که چهار بعد دارد و حوادث در آن جای دارند و با مختصات چهار گانه خود، از نظر زمانی و مکانی، در آن مشخص می‌شوند. بنابراین دیگر همزمانی دو حادثه مشخص نسبت به یک دستگاه جبری (فضای سه بعدی) متضمن همزمانی آن‌ها نسبت به دستگاه‌های جبری دیگر نخواهد بود (اینشتین، ۱۳۴۶، صص ۵۳، ۶۹).

طبق نظریه نسبیت عام جبر هر جسم بستگی به جرم‌های مجاور آن دارد، و هرچه جرم‌های وزن دار مجاور جسم بیشتر باشند، جبر آن جسم هم زیادتر خواهد شد (اینشتین، ۱۳۴۶، صص ۵۵). از دیدگاه نظریه نسبیت خاص سرعت نور باید ثابت باشد. اگر هم ارزی کلیه دستگاه‌های مختصات را برای صورت بندی قوانین طبیعت، به صورت یک اصل کلی بپذیریم، به شرط قبول قانون ثبات سیر نور و یا به عبارت دیگر قائل شدن یک متریک اقلیدسی، لا اقل برای قسمت‌های بی‌نهایت کوچک

- Minkowski

- Space-time

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 + (icdt)^2 :$$

$$i = \sqrt{-1} \quad c \quad t$$

$$ds^2 = \sum_{\mu\nu} g_{\mu\nu} dx_{\mu} dx_{\nu} :$$

( - )



می‌شوند، در واقع موضوعاتی هستند که می‌توان آن‌ها را با پدیده‌های نظیر گرانش و حرکت جایگزین نمود (کنی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰، ص ۳۲). از منظر مباحث پارادایمی، این نکته دلالت بر موضوعیت جمع‌گرایی روش‌شناختی از منظر در نظر گرفتن تأثیرات متقابل و بنابراین توجه به نکاتی نظیر تضاد منافع و کشمکش در کسب منافع و ساخت یابی‌های متفاوت اجتماعی مترتب بر نتیجه تضاد و توزیع قدرت می‌نماید. از این رو واقعیت اجتماعی به شکل پدیده‌هایی نظیر روابط اجتماعی، و موضوعات تکنولوژیکی بوده و به عامل انسانی تکوینی نیز بستگی دارد و وضعیت وجودی آن باید به صورت پویا یا فرآیندی در نظر گرفته شد (لاوسون، ۲۰۰۳، ص ۱۶). در نتیجه هستی‌شناسی اجتماع منوط به بررسی سوابق هر «هستی» و رجوع به تاریخ آن است. مفهوم تغییر بر توالی موقتی دلالت دارد. مفهوم تغییر و زمان به صورت تفکیک‌ناپذیری به یکدیگر پیوند خورده‌اند. در جهان اجتماعی کنش معطوف به تغییر است و از این رو یک نظم موقتی می‌باشد و تعاملات انسانی را نمی‌توان فارغ از زمان و پیوستگی آن فهمید. توسعه فیزیک کوانتوم (به ویژه در تفسیر کپنهاگن) تبیین علی به صورت توالی زمانی وقوع پدیده‌ها یا انتقال جنبش‌های لحظه‌ای ماده یا انرژی را رد می‌کند (هاجسون، ۲۰۰۴، ص ۶۴). به عبارت دیگر مفهوم زمان و پیوستگی آن به مختصات مکانی و مجموعه‌نگری بر نگرش هستی‌شناختی ارگانیک و پویا در شناخت پدیده دلالت دارد.

مسئله پویایی هستی‌شناختی، دلالت‌های بسیار مهمی برای جنبه‌های معرفت‌شناختی پارادایم کوانتوم دارد. شناخت واقعیاتی که وضعیت موجودشان و روابط درونی اجزای آن‌ها نتیجه پویایی‌های تاریخی و تکوین ساختار آن‌ها می‌باشد، مستلزم تأکید بر مسئله تجربه و مشاهده تاریخی واقعیت‌هاست. به عبارت دیگر نگرش مقطعی بر موضوع مورد مشاهده و صرف نظر از احتساب مختصات آن نسبت پدیده‌های دیگر طبق اصل نسبیّت گالیله باعث می‌شود که موضوع و نسبت‌های مرتبط با موضوع ساکن فرض شده و در مورد تبیین این نسبت‌ها خطا صورت گیرد (اگر جسمی در قطار رو به حرکتی به بالا پرتاب شود، نسبت به موقعیت مشاهده‌گر فاصله افقی خود را حفظ می‌کند، اما نسبت به مبدا اصلی حرکت در مقایسه با دیگر اجسام متحرک موقعیت قبلی را نخواهد داشت). بنابراین مفهوم نسبیّت‌گرایی معرفت‌شناختی<sup>۲</sup> از دلالت‌های معرفتی پارادایم کوانتوم در

## دلالت‌های هستی‌شناختی، روش‌شناختی و معرفت‌شناختی نظریه کوانتوم (پارادایم کوانتوم)

نکاتی که توسط گاوس، ایشیتین و هایزنبرگ مطرح شد، زمینه‌ای برای پی‌ریزی فیزیک جدید و پارادایم جدید را فراهم ساخت.

با نقض اصول موضوعه پارادایم نیوتنی در فیزیک نسبیّت، اصول موضوعه جدیدی در عرصه هستی‌شناختی، معرفت‌شناختی و روش‌شناختی وضع شد. اگر چه ظهور پارادایم کوانتوم به معنی کنار گذاشتن کامل پارادایم نیوتنی و اصول فیزیک نیوتنی و هندسه اقلیدسی نبود، بلکه مسأله مقیاس مورد بررسی و تمرکز بر گستره تغییرات ذره و میدان گرانشی از مولفه‌های موثر بر کارایی فیزیک نیوتنی بودند.

بررسی میدان‌های گرانشی بزرگ و فضاهایی که در آن جای و گاه عناصر، به صورت متقابل، به حدی تأثیر گذار است که انحراف در پویایی‌های معطوف به استقرار در جای و گاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اصول پارادایم کوانتومی موضوعیت بیشتری دارد.

از نظر هستی‌شناسی، یگانگی بنیانی جهان اطراف، به ویژه از منظر وحدت انفصال‌ناپذیر فضا و زمان از دلالت‌های اساسی پارادایم کوانتومی است. از آنجایی که مسأله گرانش بین اجرام (هست‌ها) بر موقعیت مکانی و زمانی اجرام (به صورت متقابل) تأثیر می‌گذارد، نمی‌توان به صورت قطعی یک هست را مجرد از هست‌های دیگر تفسیر نموده و به بررسی موضع آن پرداخت. به عبارت دیگر، جهانی را که تئوری نسبیّت به ما معرفی می‌کند، جهان وقایع است و نه مکانی که در آن ماده در زمان معین در حرکت باشد. مکان، ماده، زمان و حرکت در پرتو نسبیّت به واقع مبدل شده‌اند (راسل، ۱۳۴۳، ص ۲۳۱). بنابراین، با اینکه از منظر اتمیستی و نگرش منزوی اجزا و عناصر یکسان هستند، اما از ترکیب آنها پدیده‌های متمایزی به وجود می‌آیند. بدینسان مسأله جبری بودن پارادایم نیوتنی، در دیدگاه کوانتومی نفی می‌شود.

در حوزه علوم انسانی ممکن است مسأله‌ای در شعور انسان جای گیرد یا اینکه در قالب آن نگنجد، بنابراین سوال این است که آیا می‌توان مجموعه‌ای را در نظر گرفت که خود را تکرار می‌کند. از این رو قواعد و تئوری‌های علوم انسانی نیز گرایشی می‌شوند. تئوری نسبیّت اینشتین، ثابت کرده است که مفاهیم فضا و مکان کانتی که به مثابه پیش شرط‌های تمام تجربیات در نظر گرفته

- Kenney

- Epistemological relativism

علیت را از جایگاه پیشین خود، به مثابه ضرورت و قطعیت، به عدم قطعیت مبدل می‌سازد. از طرف دیگر سوابق و عادات فکری مشاهده‌گر نیز حتی در بررسی توالی زمانی تغییر است، مانع دستیابی به دانش علمی می‌شود (راسل، ۱۳۴۳، صص ۴-۲۳۲). علاوه بر این مسأله شتاب دستگاه‌های مختصات نسبت به یکدیگر باعث می‌شود که دیگر همزمانی و یا توالی زمانی دو واقعه نسبت به یک دستگاه جبری متضمن همزمانی آن‌ها و یا توالی زمانی آن‌ها نسبت به دستگاه‌های جبری دیگر نیست. از دیدگاه اصل عدم قطعیت، که نیلز بور آن را با مفهوم کامل‌کنندگی توضیح می‌دهد، به طور همزمان نمی‌توان موقعیت و مقدار حرکت پارامترها، پدیده‌ها یا حوادث را اندازه‌گیری کرد و یا همزمان به تحلیلی ایستا و در عین حال پویا پرداخت (کارستن، ۱۳۷۰، ص ۹۵). به عبارت دیگر سطح تحلیل و نوع سوال مسأله مفاهیم مورد استفاده برای پاسخ به سوال و ابزار بررسی آن‌ها را تعیین می‌کند.

مسأله شتاب دستگاه‌های مختصات نسبت به یکدیگر دلالت‌های مهمی در مورد تأثیر فرآیند انتقال دانش بر<sup>۱</sup> امکان شناخت محیط واردکننده دانش دارند. یعنی مسأله میدان‌های گرانشی یا ساختارهای روابط متقابل و تأثیر گرانشی پدیده‌ها بر یکدیگر از یک طرف و شتاب دستگاه‌های مختصات نسبت به یکدیگر از طرف دیگر، همراه با در نظر گرفتن مسأله تجرید و تحویل باعث می‌شوند که تئوری‌های آزمون شده در یک محیط ضرورتاً در محیط دیگر قابلیت تبیینی نداشته باشند. به عبارت دیگر مسأله شناخت از مفهوم ضروری و علیت متمایز می‌گردد و رابطه علی دیگر رابطه ضروری نیست.

از منظر مباحث روش‌شناختی مسأله تحویل، با ارتباط مشاهده‌گر را با مولفه‌های موثری که ممکن است در دستگاه‌های مختصات با شتاب متفاوت از ناحیه گسترش متفاوت جرم (و شکل‌گیری متفاوت میدان گرانش) موضوعیت داشته باشند، قطع می‌نماید. به علاوه مشاهده‌گر با این روش، در واقعیت نیز دخالت می‌کند. مسأله تحویل و تجرید مستلزم احاله تمام مفروضات به پائین‌ترین سطح و رسیدن به مقیاس کوانتومی است که خود مشروط به چارچوب کلان (مجموعه یا محیط) می‌باشد (کارستن، ۱۳۷۰، ص ۹۲). برای تأیید گزاره‌های انتقالی به محیط‌های جدید نیز

حصول شناخت معتبر می‌باشد. اصل موضوع نسبیت‌گرایی معرفت‌شناختی بر این است که پدیده‌ها را تنها تحت توضیحات (تاریخی و نسبی اجتماعی) ویژه، و به طور بالقوه قابل تکوین و انتقال می‌توان شناخت. اگر مواد (لازم) دانش (به طور عمده) مستقل از دانش ما در مورد آن‌ها، وجود داشته باشند، این دانش، به همان صورت که ما واقعاً دارا هستیم، قابل تعیین، تشخیص، شناسایی یا احاله نیست. بلکه در عوض دانش در یک شکل تاریخی ویژه و از نظر نمادین با واسطه و صریح و وابسته به تجربه وجود دارد<sup>۱</sup> (لاوسون، ۱۹۹۷، صص ۵۹-۵۸).

مسأله تأکید بر تجربه تحلیل واقعیت‌ها در قالب ریاضیات را نیز به چالش می‌کشاند. به اعتقاد اینشتین مفاهیم را به دو روش می‌توان بررسی کرد و هر دو روش برای کسب معرفت ضروری اند. اولین راه تحلیل منطقی است، که به بررسی چگونگی وابستگی و ارتباط مفاهیم و احکام به یکدیگر می‌پردازد. در این روش همان قطعیتی را مشاهده می‌کنیم که تا حد زیادی در ریاضیات وجود دارد.

لیکن باید توجه داشت که این قطعیت به بهای خلاء محتوی تمام می‌شود، و مفاهیم تنها وقتی دارای محتوی خواهند بود که ولو به صورت غیر مستقیم، با تجربیات حسی مرتبط باشند<sup>۲</sup> (اینشتین، ۱۳۴۶، ص ۱۳۲). البته اینشتین به مشاهده و تجربه صرف اعتقاد ندارد. وی بر تقدم نظریه بر آنچه مشاهده می‌شود، تأکید می‌نماید (هایزبرگ، ۱۳۷۲، ص ۶۵).

از منظر نسبیت، تمام تجربیات انسانی تنها در حوزه شهود<sup>۳</sup> مکانی و زمانی عملی هستند (کنی، ۲۰۰۰، ص ۳۲). به عبارت دیگر مشاهده مستقیم و تجربه امکان حصول به شناخت را فراهم می‌آورد اما فرآیند شناخت در فضای خالی و عاری از هر پیش فرضی شکل نمی‌گیرد و تأکید بر مسأله شهود به این علت است که گزاره‌های مکانی و زمانی خاص در دستگاه‌های جبری دیگر نیز مورد تجربه مستقیم قرار می‌گیرند و مسأله قیاس در اینجا برای شناخت ناکارتر است. از این رو هر چه «استدلال» رو به کمال برود به همان نسبت ادعای آن در مورد قدرت اثبات حقایق تنزل می‌کند. نفی زمان واحد جهانی (که ترتب علت و معلول را به محل مورد نظر وابسته می‌کند) مفهوم سنتی

۱. . . . ( ) ( )

روش استقرا ضرورت دارد. گزاره‌ها به هر سطحی از کلیت<sup>۱</sup> که برسند، جهانشمول<sup>۲</sup> نبوده و باید مورد آزمون تجربی قرار گیرند و روش قیاس برای استنتاج در مورد محیط‌های جدید کارایی ندارد. مسأله نسبیت‌گرایی معرفت‌شناختی موجب می‌شود که تاریخ جایگاه روش‌شناختی برجسته‌ای در پارادایم کوانتومی داشته باشد. اگر چه موضوعیت تاریخ به معنی گرایش به تحلیل‌های خطی نیست. هر عنصر از مجموعه اجتماعی با مجموعه پیوند دارد و معنا و جایگاه آن را باید در بازتاب ذاتی آن از مجموعه شناخت. مجموعه اجتماعی در حرکت و تغییر مداوم است و بنابراین تحلیل ناخطی در فضای غیر اقلیدسی باید مبتنی بر نسبیت‌گرایی تاریخی و بررسی‌های ارگانیک باشد.

## تجربید در پارادایم کوانتوم

جهان اجتماعی، محیط حاوی واقعیات یکپارچه<sup>۳</sup> است. بافت پیچیده‌ای از روابط بین این واقعیات وجود دارد. این روابط مشمول مشاهده گر نیز می‌شود. بنابراین نمی‌توان محیط را به کوچکترین واحدهای موجود مستقل تجزیه کرد (کارستن، ۱۳۷۰، ص ۹۱). در نتیجه برای شناخت مجموعه اجتماعی نمی‌توان آن را به سطح اقدامات انسانی تقلیل داد و یا به صورت جمع ساده اجزای انسانی منفرد در نظر گرفت. به عبارت دیگر اشیاء جداگانه و مستقل وجود ندارند و نمی‌توان جهان را به اجزا مستقل تقسیم کرد. هر جزء رابطه علت و معلولی با دیگری برقرار می‌کند (کارستن، ۱۳۷۰، ص ۹۲). بنابراین گزینش بخش‌هایی از واقعیت و صرف نظر کردن از جنبه‌های دیگر باید با توجه به مجموعه صورت پذیرد. از طرف دیگر مفاهیم حاصله باید معرف مشخصه‌های صریحی باشند که با معیارهای تجربی قابل مشاهده بوده و حاوی تعاریف و مفاهیم ضمنی متافیزیکی و یا چند بعدی و مبهم نباشند. اصول چهارگانه جمع‌گرایی روش‌شناختی و پارادایم کوانتومی با یکدیگر سازگاری دارند و نظریه نسبیت به دنبال تکامل‌گرایی داروینی در زمره روش‌های جمع‌گرا قرار می‌گیرد که نسبیت‌گرایی معرفت‌شناختی پویایی هستی‌شناختی و مسأله استقرا و موضوعیت تاریخ از دلالت‌های مهم آن در چارچوب اصول موضوعه غیر خطی و نا اقلیدسی آن می‌باشند.

## فهرست منابع

- ۱- سروش، عبدالکریم (۱۳۶۱)، «**علم چیست؟ فلسفه چیست؟**»، تهران، انتشارات پیام.
- ۲- غنی‌نژاد، موسی (۱۳۷۶)، «**مقدمه‌ای بر معرفت‌شناسی علم اقتصاد**»، تهران، موسسه عالی آموزش و پژوهش در مدیریت و برنامه‌ریزی.
- ۳- مینی، پیرو. راغفر، حسین و نصرت، مرتضی (۱۳۷۵)، «**فلسفه و اقتصاد**»، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- ۴- سروش، عبدالکریم (۱۳۷۴)، «**درس‌هایی در فلسفه علم الاجتماع**»، تهران، نشر نی.
- ۵- گلاس، ج.س و جانسون، و. زمانی، محسن (۱۳۷۳)، «**مقدمه‌ای در روش‌شناسی علم اقتصاد**»، انتشارات فلاح‌ت ایران.
- ۶- لوید، کریستوفر (۱۹۹۶) تبیین تاریخ ساختارهای اقتصادی و اجتماعی، در؛ نوذری، حسینعلی (eds) (۱۳۷۹)، «**فلسفه تاریخ**»، تهران، انتشارات طرح نو.
- ۷- هال، استوارت (۱۹۹۲)، غرب و بقیه: گفتمان و قدرت، در؛ راغفر، حسین (eds) (۱۳۸۲)، «**دولت، فساد و فرصت‌های اجتماعی**»، تهران، انتشارات نقش و نگار.
- ۸- بلاگ، مارک. آزاد، غلامرضا (۱۳۸۰)، «**روش‌شناسی علم اقتصاد**»، تهران، نشر نی.
- ۹- کوهن، توماس. آرام، احمد (۱۳۶۹)، «**ساختار انقلاب‌های علمی**»، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
- ۱۰- باربور، ایان. سلطانی، ابراهیم (۱۳۷۵)، «**پارادایم‌ها در علم و دین**»، مجله کیان، شماره ۳۴، دی و بهمن.
- ۱۱- راین، آلن. سروش، عبدالکریم (۱۳۶۷)، «**فلسفه علوم اجتماعی**»، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
- ۱۲- کارستن، زیگفرد. اطهاری، کمال (۱۳۷۰)، «**نظریه کوانتوم و اقتصاد اجتماعی**»، مجله اطلاعات اقتصادی - سیاسی، شماره ۵۲ و ۵۱.
- ۱۳- کارناپ، رودلوف. عقیفی، یوسف (۱۳۷۳)، «**مقدمه‌ای بر فلسفه علم**»، تهران، انتشارات نیلوفر.
- ۱۴- اینشتین، آلبرت. مصاحب، محمود (۱۳۴۶)، «**مقالات علمی اینشتین**»، تهران، انتشارات فرانکلین.
- ۱۵- راسل، برتراند. طلوعی، مرتضی (۱۳۴۳)، «**نتایج فلسفی نسبیت**»، تهران، امیرکبیر.
- ۱۶- هایزنبرگ، ورنر. معصومی، حسین (۱۳۷۲)، «**جزء و کل**»، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
- ۲۶- کلمن، جیمز. صبوری، منوچهر (۱۳۷۷)، «**بنیادهای نظریه اجتماعی**»، تهران، نشر نی.

1. Preston, P. W (۱۹۹۶), “Development theory: an Introduction”, London, Blackwell.
۲. Lawson, Tony (۲۰۰۳), “Reorienting economics”, London & New York, Routledge.
۳. Lawson, Tony (۱۹۹۷), “Economics & reality”, London & New York, Routledge.

- Generality

- Universal

- Concrete

۴. Wilber, Charles & Harrison, Robert. S, (۱۹۷۸), “**The methodological basis of Institutional Economics: Pattern Model, Storytelling, & Holism**”, Journal of Economics ISSUES, ۱۲, (March): ۶۱-۸۹.
۵. Kenny, Shann (۲۰۰۰), “**Qantian Epistemology**”, Working Paper, Mary Washington College (Phil ۳۰۲).
۶. Hodgson, G. M (۲۰۰۱), “**How economics forgot history**”, London, Routledge.
۷. Hodgson, G. M (۲۰۰۴), “**The evolution of institutional economics**”, London, Routledge.

## مقدمه

تاریخ اقتصادی، مجموعه برآیند کنش‌های متقابل کنشگران در یک بافت معین و با وجود قواعد مربوط به بازی است. از آنجایی که مسایل اصلی تاریخ اقتصادی، ذاتاً استراتژیک هستند، نظریه‌ای که تحلیل تجربی وضعیت‌های استراتژیک را ممکن سازد، برای تحلیل تاریخ اقتصادی بسیار مفید خواهد بود. نظریه بازی که به تحلیل کنش متقابل پرداخته و قابلیت تحلیل سیستم‌های اقتصادی با توجه به حساسیت نتایج به قواعد دارد، چارچوب نظری مناسبی برای تحلیل تاریخ اقتصادی و تکامل نهادی ارائه می‌کند.

در این مقاله تلاش می‌شود تا ضمن بررسی اجمالی نظریه بازی، پیشرفتهای اخیر در زمینه تلفیق نظریه بازی و نهادگرایی و کاربرد نظریه بازی برای تحلیل تاریخ اقتصادی معرفی گردد.

بخش اول مقاله به بررسی موضوعیت نظریه بازی در علوم اجتماعی و فروض آن می‌پردازد. مبادله منابع در میان افراد برای نیل به اهداف اقتصادی - اجتماعی مبنای اصلی شکل‌گیری کنش متقابل و موضوعیت رفتارهای استراتژیک و نیاز به چارچوب تحلیلی است، که نظریه بازی بوجود می‌آورد. در اینجا نیز فروض مربوط به کارگزاران و شرایط و انواع بازی مورد بحث قرار می‌گیرد.

در بخش دوم بازی‌هایی که روندهای بلندمدت را تبیین می‌کنند، معرفی می‌شوند. نظریه بازی آشیانه‌ای شبکه‌ای از بازی‌های به هم پیوسته را تصویر می‌کند، که در آن هر تعادل مشروط به شرایط تعادلی پیش از خود است. توجه به بافت اجتماعی و نهادها و درگیری کنشگران در چند بازی در این نظریه بررسی می‌شود و از اینرو این نظریه برای تحلیل روندهای تاریخی مناسب‌تر است.

در بخش سوم ماهیت تحلیل تاریخی اقتصادی مورد کنکاش قرار می‌گیرد. توجه به مشخصه‌های تاریخی موضوعیت سیستم‌های حداقلی را به دنبال دارد و علاوه بر تحلیل نهادها نیاز به بررسی رفتار درونی در این سیستم‌ها وجود دارد. هر تحلیل تاریخی ضمن توجه به تکامل نهادها باید وابستگی به مسیر طی شده را نیز مدنظر قرار دهد.

در بخش چهارم پیوند بین نظریه بازی و نهادگرایی برای تحلیل تاریخ اقتصادی صورت می‌گیرد بازی آشیانه‌ای و مطالعه مبادله به عنوان واحد تحلیل مبنای مناسبی برای تحلیل تاریخ اقتصادی ایجاد می‌کند.

## فصل دوم

### کاربرد نظریه بازی در تحلیل تاریخ اقتصادی<sup>۱</sup>

رضا مجیدازده و ارمغان نیرومند

کاربرد نظریه بازی آشیانه‌ای در تحلیل تاریخ اقتصادی با محوریت نهادها و تکامل نهادی ایده اصلی نگارش این مقاله است که نویسندگان امیدوارند در مجال دیگری به بسط تحلیلی و تجربی آن در زمینه تحلیل تاریخ اقتصاد ایران نایل گردند.

## ۱- نظریه بازی

### ۱-۱- موضوعیت نظریه بازی در علوم اجتماعی:

کنشگران اقتصادی، به طور منفرد، تمام منابع لازم برای کسب منفعت و لذت را در اختیار ندارند. از آنجایی که هر کنشگر منفرد برخی از منابع مورد علاقه خویش را تحت کنترل کنشگران دیگری می‌بیند، مبادله اجتماعی و وابستگی‌های متقابل سازمان می‌یابند. صرفنظر از نقطه آغازین توزیع منابع و کنترل کنشگران مختلف بر آنها، اتخاذ فروض مناسب و ساخت بافت نظری مناسب در تحلیل کنش جمعی متقابل برای تبیین واقعیات اقتصادی اجتماعی بسیار مهم است. اشکال وابستگی متقابل بین کنشگران را به سه صورت زیر می‌توان تقسیم بندی نمود (کلمن، ۱۳۷۷، صص ۵۵-۵۳):

الف - وابستگی متقابل ساختاری؛ که در آن کنشهای هر کنشگر از کنشهای دیگران مستقل فرض می‌شود. نتیجه فرض این نوع وابستگی ترسیم جهانی بدون اصطکاک است که رفتار عقلایی بیشینه ساز در آن حداکثر کارایی را دارد و فرض می‌شود که کنش‌های عقلایی هدفمند در نهایت معطوف به هدف می‌شوند.

ب- وابستگی متقابل رفتاری؛ که در آن کنشی که هر کنشگر انجام می‌دهد، مشروط و مقید به کنشی است که دیگری قبلاً انجام داده و انتخاب‌های هر کنشگر بر انتخابهای دیگری و منفعت وی تأثیر می‌گذارد.

ج- وابستگی متقابل تکاملی؛ که در آن با ساز و کار بقای گزینش و ترکیب راهبردهای انتخابی هر کنشگر، در نهایت نتیجه تکاملی حاصل آمده و تعادل راهبردها در مورد انتخاب کنشگران استقرار می‌یابد.

نوع ب و ج وابستگی‌هایی را بیان می‌کنند که در آن انتخابهای هر کنشگر منابع تحت کنترل و کنترل دیگران بر منابع و منفعت آنها را متأثر می‌سازد و کنش متقابل بین افراد برای کسب منافع حاصل از کنترل بر منابع بر محور مبادله اجتماعی شکل می‌گیرد، که بررسی و تبیین آن قابل تحویل

البته ارائه الگویی از بازی‌های آشیانه‌ای که شرایط اولیه توزیع منابع و قدرت چانه زنی و مسأله تأثیر محیط و بافت معیشتی را در بر گیرد، کارآیی تبیینی نظریه بازی را در تحلیل تاریخ اقتصادی افزایش خواهد داد.

## سوابق موضوع

اولین مقالات تاریخ اقتصادی که بینش عمومی نظریه بازی را به کار گرفتند در دهه ۱۹۸۰ انتشار یافتند. رایتر و هیوجز (۱۹۸۱) به بررسی مقررات در تعامل واحدهای اقتصادی و گروههای تنظیم کننده مقررات، در یک بازی پویای غیرتعاونی با اطلاعات نامتقارن که در آن تنظیم کنندگان مقررات با واحدهای سیاسی در یک بازی غیرتعاونی در گیر می‌شوند، پرداختند. به اعتقاد ویج (۱۹۸۶) تکرار و مقابله به مثل جمعی توسط قرض دهندگان، مجموعه تعادلی را گسترش داده و قواعدی برای بازپرداخت بدهی و استقراض ایجاد نموده. اروپاییان قرون وسطی از اقوامی نظیر یهودیان قرض می‌گرفتند در صورتیکه انکار بدهی، اغلب در برابر گروه، به صورت جمعی صورت می‌گرفت، که تهدیدهای اخلاقی و سیاسی قرض دهندگان را به دنبال داشت و به تدریج حقوق مالکیت را مستحکم تر نمود. گریف (۱۹۸۹) مسایل مربوط به تحلیل نظری و تجربی را با توجه به رفتار تجار مغربی یهودی که طی قرن یازدهم در منطقه مدیترانه مسلمان نشین فعالیت می‌کردند پیگیری می‌کند. شواهد تاریخی نشان می‌دهد که روابط فعالان با سیستم حقوقی هدایت نمی‌شده و مدل مربوطه بازی تکراری با اطلاعات کامل است.

هایامی (۱۳۸۰) با بررسی تعامل دولت و کارگزاران به بررسی مسأله معمای زندانیان پرداخته و افزایش اعتماد متقابل را از طریق استقرار سیستم حقوقی کارآ در نتیجه تعادل میان متقاضیان قوانین، به عنوان کالای عمومی و عرضه کنندگان آن، مؤثر می‌داند. سیلیس (۱۹۹۰) نظریه بازی آشیانه‌ای را مطرح ساخته و آن را برای توصیف وقایع سیاسی در علوم سیاسی به کار بر. نمونه‌ای از تحلیل وی مربوط به تعامل نخبگان سیاسی بلژیکی و مردم است. آتوکی (۲۰۰۱) نظریه بازی مدرن را برای ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور فهم موضوعات مربوط به نهادهای اقتصادی مورد استفاده قرار می‌دهد. به اعتقاد وی هر نهاد نتیجه تعادلی یک بازی است. وی زمینه ظهور نهادها و تفاوت ترتیبات نهادی در اقتصادهای مختلف را بررسی می‌کند.

به سطح کنشگر منفرد و فضای بدون اصطکاک نوع الف نمی‌باشد. شکل ب و ج در واقع پیش زمینه اصلی طرح نظریه بازی در تبیین وابستگی‌های متقابل بین کنشگران می‌باشد. در واقع نظریه بازی با تمرکز بر کنش متقابل سطح میانه‌ای<sup>۲</sup> در تحلیل ارائه می‌کند.

## ۱-۲- توصیف بازی و فروض آن:

جان فون نیومن و اسکار مورگنسترن (۱۹۴۴) نظریه بازی را برای تحلیل رفتار اقتصادی معرفی نمودند. الگوی آنها متشکل از دو یا چند بازیگر است که با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به شقوق مختلف انتخابهای استراتژیک خود و بازدهی حاصل از انتخابهای هر کدام از آنها با توجه به انتخابهای ممکن بازیگر مقابل، به طور هوشمندانه، دست به انتخاب استراتژی مناسب می‌زنند و در نهایت و در تعادل بازدهی حاصل از برآیند انتخابهای استراتژیک آنها در یک فرآیند تعامل بین بازیگران تقسیم می‌شود.

بنابراین هر الگوی بازی متشکل از مجموعه بازیگران، استراتژیهای ممکن برای هر بازیگر و توابع بازدهی (تابعی از کنش فرد و قیمت‌ها و کنش دیگران) می‌باشد.

به عنوان مثال در بازی تنیس تلاش هر بازیگر، تنها این نیست که توپ‌های بازیگر مقابلش را به طرف وی پرتاب کند، بلکه در عین حال می‌کوشد تا توپ را در مناطقی از زمین بازی بیندازد که بازیگر مقابل نتواند آنها را برگرداند و مکان پرتاب توپ به این نکته بستگی دارد که بازیگر در کدام منطقه از زمین ایستاده است. استقرار هر بازیگر در منطقه خاصی از زمین و نحوه بازگرداندن توپ و یا زدن آن به زمین حریف و نقطه‌ای که انتخاب می‌کند، در نهایت و در تعامل با اتخاذ استراتژیهای رقیب در موارد مذکور موجب تقسیم امتیازهای ممکن می‌شود.

در اینجا ما بر فروض مربوط به کنشگران اهمیت بسیار زیادی قائلیم. این فروض دلالت‌های نظری خاص خود را در رابطه با موضوع این مقاله به همراه خواهند داشت. در چارچوب نظریه بازی کنشگران استراتژیهای مختلف را به منظور حداکثر سازی بازدهی انتخاب می‌کنند. در اینجا نیز مدل کارگزار، "انسان اقتصادی" پیشینه ساز است: تنها تفاوت جزئی این است در اینجا انسان اقتصادی از جانب ترجیحات و قیود برای دستیابی به یک نتیجه معین و منفرد برنامه‌ریزی نمی‌شود. با وجودیکه

کارگزاران پیشینه‌سازی می‌کنند، اما ممکن است به طور تصادفی در موقعیت‌هایی که به دنبال نتایج بهینه هستند، استراتژیها را ترکیب کنند (هاجسون، ۱۹۸۸، ص ۱۹۱). از آنجایی که مبنای بازی کنش متقابل است، سازه ذهنی کنشگران و قابلیت‌های شناختی آنها از یکدیگر و محیط و تأثیر انتخابهای آنها بر بازدهی از یک طرف و اطلاعات در دسترس آنها از طرف دیگر، ارائه نتایج متقن را ناممکن می‌سازد و لزوم توجه به بافت اجتماعی را برای تحلیل نتایج تعادلی ضروری می‌سازد.

فرض اساسی دیگر اطلاع کنشگران فهرست انتخابهای دیگران و بازدهی حاصل از آن است. هرچه تعداد بازیگران کمتر باشد و مدت انجام بازی و یا احتمال تکرار آن افزایش یابد، این فرض بیشتر تقویت می‌گردد.

## ۱-۳- تقسیم بندی بازیها:

بازیها را می‌توان اینگونه طبقه بندی کرد:

در ابتدا بازی‌ها قوانین و قواعدی دارند که این قوانین و قواعد روح حاکم بر بازی‌ها هستند و این قواعد هستند که مرزها و حدود هر بازیکن را در طی سیر بازی کاملاً مشخص می‌کنند و در عین حال این قوانین مشخص می‌کنند که نتیجه هر بازی چگونه به عملکرد افراد شرکت کننده در آن بستگی دارد. سپس بازی‌ها شامل ۲ یا تعداد بیشتری از بازیکنان هستند که هر کدام از آنها به تنهایی تلاش می‌کند تا بهترین نتیجه را برای خودش به دست آورد و سوم اینکه نتیجه بازی هر بازیگر به عملکرد افراد دیگر وابسته است. هر بازیگر این نکته را هم به خوبی می‌داند که انتخاب بهترین عملکرد به تیزهوشی وابسته است که در انتخاب استراتژی به سنجیدن موقعیت و تیزهوشی او بستگی دارد.

این طرز ترتیب در بازی را می‌توان با انواع حالات و وضعیت‌های مختلف دیگری هم ربط داد. برای مثال زمانی که مدیر یک شرکت و رهبر اتحادیه کارگری با یکدیگر بر سر میز مذاکره رو در رو می‌شوند تا در مورد یک قرارداد به بحث و مذاکره بنشینند آنها در وضعیتی شبیه به یک بازی قرار دارند. البته در این حالت قوانین حالت رسمی داشته و جزئیات کمتری نسبت به مثلاً بازی شطرنج دارد. اما با همه این احوال این مذاکرات هم قوانین خاص خود را دارند. پیشنهادات جایگزین به وسیله هر طرف مذاکره به طرف مقابل پیشنهاد می‌شود. با این نظر که به بهترین وجهی

به گونه‌ای دیگر هم می‌توان بازی‌ها را طبقه بندی کرد. می‌توان بازی‌ها را از دو وجه استایی و پویایی طبقه‌بندی کرد: حرکت همزمان در بازی‌ها موجب می‌شود تا ما آنها را از منظر بازی‌های ایستا یا استاتیک نگاه کنیم در این بازیها همه بازیگران حرکت خود را به صورت همزمان انجام می‌دهند و در طرز تحلیل و تحقیق این بازی‌ها می‌توان در بیشتر موارد این بازی‌ها را در دسته نرمال و یا بازی‌های استراتژیک قرار داد.

ناهمگونی در هنگام عمل بازیگران و یا انجام کار به صورت مرحله‌ای و ترتیبی از سوی بازیگران باعث می‌شود تا ما بازی‌ها را در دسته پویا قرار دهیم. به این صورت که در ابتدا یکسری از بازیگران حرکت خود را انجام می‌دهند و سایر بازیگران که شاهد عملکرد آنها هستند بر اساس عملکرد آنها تصمیم برای اجرای عملکرد خود می‌گیرند و این بازی‌ها در زمان تحلیل در دسته بازی‌های حدی قرار می‌گیرند.

سیستم انحصار دوجانبه مثال مناسبی برای بازی نرمال است، در این سیستم دو نفر را داریم که نتیجه انتخاب کاهش قیمت یا عدم کاهش توسط آنها به شرح ماتریس زیر است. بازیهای پویا در قسمت بعد شرح داده می‌شود.

توجه: بازیگر (۱) در ردیف و بازیگر (۲) در ستون قرار دارد.

( )

قیمت را کم نمی‌کند قیمت را کم می‌کند

قیمت را کم می‌کند	(۱،۱)	(۳،۰)	( )
قیمت را کم نمی‌کند	(۰،۳)	(۲،۲)	

پرونده بازیگر ۱ و ۲ در اتخاذ استراتژی‌های متفاوت:

بازیگر ۲	-	بازیگر ۱: سود	بازیگر ۲	بازیگر ۱
۱	-	۱	(قیمت‌راکاهش می‌دهد، قیمت‌راکاهش می‌دهد)	

به جمع‌بندی نهایی به نفع خود برسند. اینکه هر پیشنهادی با چه عکس‌العملی روبرو می‌شود بستگی به این مطلب دارد که هر پیشنهاد چگونه از طرف مقابل پذیرفته شود و اینکه فرد پیشنهاددهنده چگونه آن را به فرد مقابل ارائه دهد. در سال ۱۹۷۹ مدیرعامل جدیدی در شرکت هاروستر<sup>۳</sup> اینترنشنال بر سر کار آمد و این مدیرعامل در یک مذاکره آن چنان با خشونت با اعضای اتحادیه کارگری رفتار کرد که تلقی اعضای اتحادیه کارگری این بود که مدیرعامل قصد تعطیل کردن اتحادیه کارگری را دارد. آنها پس از مدت زمان طولانی و پس از بحث و جدلهای طولانی توانستند به نتیجه برسند. در حقیقت اعضای اتحادیه کارگری پس از مذاکرات طولانی که ۳ سال هم به طول انجامید نتوانستند با این شرکت به توافق برسند تا اینکه پس از سه سال که به صورت (تصادفی) همان مدیرعامل از کار خود استعفا داد آنها به توافق رسیدند. همه افراد زمانی در زندگی خود با این شرایط و موقعیت‌ها روبرو می‌شوند. مثلاً در خرید و فروش خانه، ماشین برای مثال یک نمونه از بازی است که در این بازی هر فرد می‌خواهد به هر طریقی بهترین نتیجه ممکن را در بازی از طرف مقابل به دست آورد.

اولین تئوری قابل توجه در تئوری بازی، تئوری نقطه زین<sup>۴</sup> اسبی<sup>۴</sup> برای دو نفر است، بازی‌های برنده - بازنده، که به وسیله فون نومن<sup>۵</sup> در سال (۱۹۲۸) ارائه شد و این تحقیقات به وسیله همکاری‌های فون نومن و مورگنسترن<sup>۶</sup> پیشرفت بسیار زیادی پیدا کرد و منجر به ارائه راه حل‌های وسیعی در بازی‌های گوناگون شده البته این راه حل‌ها منجر به بحث‌های گوناگون در مورد استفاده از پتانسیل این بازی‌ها به صورت کاربردی‌تر شد، تاریخ تئوری بازی هم که به مطالعات فون نومن بر می‌گردد به وسیله رایوز<sup>۷</sup> (۱۹۷۵) کاملاً بررسی شده است.

به صورت عمومی، در تمام کنش‌های اجتماعی، انتخاب هر بازیگر در عمل انتخاب دیگری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و انتخاب دیگری منافع اولی را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد.

- 
- Harvester International Company
  - Saddle Point Theory
  - Von Neumann
  - Morgentern
  - Rives



## ۲-۱- بازی‌های تکراری<sup>۱</sup>

مدل بازی تکراری مربوط به حالتی است که در آن بازی بیش از یکبار انجام می‌پذیرد. نظریه بازیهای تکراری به تحلیل رفتار در تعاملات پویا، به عنوان نقطه مقابل وضعیت‌های یکباره<sup>۲</sup> می‌پردازد؛ در این چارچوب موضوعات جدیدی در قالب تهدیدها، برنامه‌های همکاری و علایم رفتاری مطرح می‌شوند، که عمیقاً به پدیده‌های زندگی واقعی نظیر دگرخواهی، نیک نامی یا همکاری مرتبط هستند.

بازیهای تکراری در دو حالت با اطلاعات کامل و اطلاعات ناقص بازیگران نسبت به مؤلفه‌های اساسی بازی مورد تحلیل قرار می‌گیرند. بازیهای تکراری فضای متنوع‌تر و گسترده‌تری از استراتژی‌ها را پوشش می‌دهند و هر بازیگر می‌تواند انتخاب خود را به عنوان تابعی از سوابق موجود تا لحظه تصمیمی‌گیری گسترش دهد.

بازی تکراری در بازه زمانی گسترده‌ای صورت می‌گیرد و هر بازیگر هنگام تصمیم‌گیری در مورد هر مرحله تمام وقایع پیشین را به حساب می‌آورد (اومن و هارت، ۱۹۹۳، ص ۷۲).<sup>۳</sup> وقتی شکل استراتژیک بازی تکراری را به صورت مرحله‌ای در نظر می‌گیریم، در مرحله اول تمام بازیگران به طور همزمان و مستقل کنشی را انجام می‌دهند. در عمل می‌توان فرض همزمان بودن را برای انتقال به شرایط پویا حذف کرد. کنشی که هر کنشگر انجام می‌دهد در مجموعه متناهی غیرتهی کنش‌هایش قرار دارد و به تمام بازیگران اعلام می‌شود. در مرحله دوم نیز با توجه به سابقه مشاهده شده کنشگران دیگر، هر کنشگر به تصمیم‌گیری می‌پردازد و بازی ادامه می‌یابد. مشروط بر اینکه کنترل کامل بوده و سابقه رفتاری تمام بازیگران قابل مشاهده باشد، به طور استقرایی در مرحله (N)ام تمام بازیگران با اشراف کامل بر مجموعه متوالی کنشهای گذشته به طور مستقل اقدامات خود را سازمان می‌دهند، که این انتخاب به همه اعلام شده و بازی به مرحله بعدی کشیده می‌شود، بنابراین، در این مورد، تاریخ مجموعه‌ای متوالی و محدود از عناصر مجموعه انتخابهای ممکن است و سوابق که عناصر پایه‌ای بازیهای تکراری و مربوط به بازیگرانی با اطلاعات متمایز مربوط به مؤلفه‌های بازی هستند، به بازیگران امکان می‌دهند تا رفتار خود را تنظیم نمایند. بررسی این فرآیند

۰	-	۳	(قیمت‌را کاهش نمی‌دهد، قیمت‌را کاهش می‌دهد)
۳	-	۰	(قیمت‌را کاهش می‌دهد، قیمت‌را کاهش نمی‌دهد)
۲	-	۲	(قیمت‌را کاهش نمی‌دهد، قیمت‌را کاهش نمی‌دهد)

در بررسی هر الگوی بازی توجه به نکات زیر بسیار تعیین کننده است و مجموعه این پرسشها و پاسخ‌های مناسب برای آنها تعیین کنش جمعی بر مبنای نظریه بازی را کامل می‌کند:

- ✓ در یک بازی پیش‌بینی ما از بازی چیست؟
- ✓ طرف مخالف چه استراتژی انتخاب می‌کند؟
- ✓ در بین دو نفر تعادل مناسب چیست؟
- ✓ از نظریه تعادل چه می‌خواهیم؟
- ✓ قابل پیش‌بینی بودن: از نظریه تعادل می‌خواهیم که برای تمام بازی‌ها قابل پیش‌بینی باشد.
- ✓ یکتا بودن: از نظریه تعادل می‌خواهیم که یک نظریه یکتا را در بازی‌های تعادلی برقرار

سازد.

## ۲- بازی‌هایی که به تحلیل روندهای بلندمدت می‌پردازند.

گستره کاربرد نظریه بازی علاوه بر موقعیت‌هایی که در آن تعامل ایستا انجام شده و با برقراری تعادل منافع توزیع می‌گردند، تعاملات بلندمدت میان افراد را نیز در بر می‌گیرد. مطالعات تاریخی تحلیل روندهای بلندمدت را مورد بررسی قرار می‌دهد و از اینرو نیازمند کاربرد چارچوب تحلیلی است که قابلیت تبیین تعاملات انسانی و برآیند آنها را در بازه زمانی وسیع دارا باشد. بنابراین بازیهای پویا در مورد تحلیل تاریخی قابلیت تبیین بیشتری دارند. در بازیهای پویا استقرار هر وضعیت تعادلی نقطه آغاز خروج از تعادل و ستیز برای توزیع مجدد منافع و استقرار تعادلی دیگر می‌باشد. توالی تعادل‌ها در ظرف زمانی وسیعی ادامه می‌یابد، که در این فرآیند برخی عناصر حالت دایمی و ساختارمند می‌یابند و برخی با تغییر شرایط محیط متحول می‌گردند. در این بخش سه نوع از انواع بازیهای پویا معرفی می‌شوند و در بخش‌های بعدی در مورد انتخاب نوع بازی مناسب برای تحلیل تاریخی بحث خواهد شد.

<sup>۱</sup> - repeated games

<sup>۲</sup> - One - Shot

<sup>۳</sup> - Aumann and Hart

مستمر برای رسیدن به نقطه تعادلی، به عنوان راه حل، مشغول خواهند شد. در الگوی هارسنی در نهایت نتیجه تقریباً یکسانی در مورد اتخاذ استراتژی هر بازیگر بدست خواهد آمد.

در چارچوب بازی تکراری با اطلاعات کامل صورت می‌گیرد در بازی تکراری با اطلاعات کامل که در آن هر بازی با توالی بازی همان مرحله متناظر بوده و نتیجه هر مرحله میانگین نتایج بلندمدت است، تهدید به مجازات بقای همکاری را تضمین می‌کند و تکرار یک مکانیزم اجرا می‌باشد. تحلیل مبتنی بر این رهیافت، توان شناختی بازیگران در پردازش صحیح اطلاعات را مفروض می‌انگارد. از طرف دیگر فرض تقارن اطلاعات نیز به طور ضمنی در آن اتخاذ شده است.

در مواردیکه توزیع اطلاعات بین افراد متقارن نیست، کاربست چارچوب تحلیلی بازی تکراری با جمع غیرصفر مناسب دارد. نکته قابل توجه در بازی تکراری با اطلاعات ناقص اینست که، تکرار به مثابه مکانیزم علامت‌دهی ظاهر می‌گردد. ضمن اینکه، در صورت عدم اطلاع بازیگران از نتایج طرف مقابل خود، تعادل ناش<sup>۱۱</sup> که در آن به علت اتخاذ فروض نادرست در مورد پابندی طرف مقابل نتایج ضعیف‌اند، چندان موضوعیت ندارد. البته مفهوم تکمیل بازی فرعی<sup>۱۲</sup> نیز تعادل ناش را کنار می‌نهد. یعنی هر بازیگر دیگری را به خاطر طفره روی از احترام به قواعد مجازات می‌نماید و کسانی را نیز که در مجازات متخلف کوتاهی می‌کنند و یا در انجام آن ناتوانند را به مجازات می‌رساند. این مطلب در مورد سازمانها و اعمال اقتدار بر اعضایشان بیشتر مصداق دارد.

هارسنی<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۱، ص ۱۰۲) نیز با بسط بازیهای با راه حل بیزی و رویه ردیابی<sup>۱۴</sup> مسأله تکرار مورد بازی را مورد تحلیل قرار می‌دهد. در چارچوب تحلیلی وی هر بازیگر تحلیل خود را از وضعیت بازی با طراحی یک توزیع احتمال اولیه ذهنی برای مجموعه تمام استراتژیهای خالص در دسترس هر بازیگر دیگر شروع می‌کند. هارسنی فرض می‌کند که توزیع محض احتمالات توسط تمام بازیگران در طراحی انتخاب استراتژی هر بازیگر یکسان است. زیرا تمام بازیگران این توزیع احتمال را از پارامترهای مبنایی بازی، به روش مشابهی محاسبه می‌نمایند. سپس بازیگران به طور قاعده‌مند در حال اصلاح توزیع احتمال محض خود در مورد استراتژیهای خالص دیگران به صورت

- subgame perfection

- Harsany

- tracing procedure

## ۲-۲- نظریه بازی تکاملی<sup>۱۵</sup>

نظریه بازی تکاملی برای مطالعه فرآیندهای تکاملی ویژه ارایه شده است. طبق چارچوب تحلیلی این نظریه تغییر تکاملی معلول انتخاب طبیعی درون جمعیت می‌باشد. به تعبیر دیگر، نظریه بازی تکاملی را می‌توان به مثابه عمومیت بخشیدن به نظریه بهینه سازی در بیولوژی در نظر گرفت: نظریه بهینه سازی در بیولوژی به مطالعه این موضع می‌پردازد که چه خصوصیات فردی قابلیت‌های خود را بهینه می‌کنند. نظریه بهینه سازی برای بررسی انتخاب وابسته به بسامد<sup>۱۶</sup> موضوعیت دارد. در انتخاب وابسته به بسامد قابلیت‌های افراد نه تنها به طبیعت آنها بلکه به محیط اجتماعی آنها نیز بستگی دارد. علیرغم اینکه نظریه بازی تکاملی، به ظاهر با داروینیسیم ارتدوکس، که طبق آن ارگانیسیم فردی واحد انتخاب است، سازگاری دارد و اصول ارتدوکس آن را مسلم فرض می‌کند، داو کینز<sup>۱۷</sup> (۱۹۷۶) اظهار می‌دارد که واحد انتخاب ژن خودخواهی می‌باشد. به اعتقاد وی، چون ارگانیسیم فردی در حوزه تکاملی ثابت ندارد، بنابراین نمی‌توان آنرا به عنوان واحد انتخاب در نظر گرفت. به عبارت دیگر در نظریه بازی تکاملی افراد به هیچ وجه نمی‌توانند انتخابگر باشند، اما از آنجایی که نتایج رفتار آنها نه تنها به رفتار خودشان بلکه به رفتار افراد دیگر جمعیت نیز بستگی دارد، وضعیتی که آنها در آن قرار دارند؛ ساختاری مطابق با نظریه بازی خواهد داشت. به بیان دقیق‌تر نتایج کسب شده افراد به قواعد دیگری که دیگران از آنها پیروی می‌کنند و سهم نسبی افرادی که قواعد مختلف را در جمعیت تبعیت می‌نمایند، بستگی دارد. از اینرو افراد به اعتبار اینکه دائماً از قواعد رفتاری خاصی طی زمان، پیروی می‌کنند دارای فنوتایپ<sup>۱۸</sup> خاصی توصیف می‌گردند. این قواعد به طور ژنتیکی معین فرض شده و قابل توارث هستند و افراد در طول زمان حیات خود قادر به تغییر قواعد رفتاری یا استراتژیهای خود نخواهند بود.

مفهوم تعادل در چارچوب نظریه بازی تکاملی بازتاب استقرار وضعیت استراتژی با ثبات تکاملی<sup>۱۹</sup> است، که اگر تمام اعضای جمعیت آنرا بپذیرند، آنگاه هیچ استراتژی جهش یافته‌ای جمعیت را تحت تأثیر قرار نداده و بر انتخاب طبیعی مسلط نمی‌گردد. (اسمیت، ۱۹۸۲، ص ۱۰).

نظریه بازی تکاملی مبتنی بر کارکردگرایی و ناظر بر مسأله توارث، انتخاب طبیعی و تأثیر ژنوتایپ در حصول تعادل است. این نظریه در مواردی نظیر دیدگاه ژن محور مسأله انتخاب گروه و انتخاب فردی را با شیوه مشابهی تحلیل می‌کند که در آن مورد سطح تحلیل بر مبنای ارگانیسیم و سازمان مطرح می‌گردد که به سه سطح فرد، بنگاه و رشته فعالیت اقتصادی تقسیم می‌شود. در هر سطح رابطه متفاوتی بین کل و اجزای آن وجود دارد. در بالاترین سطح یعنی رشته فعالیت، بنگاه‌ها برای سهم بازار رقابت می‌کنند و بین آنها تضاد منافع وجود دارد. در سطح زیرین یعنی بنگاه، افراد به عنوان اجزای آن، در بازیهایی با انگیزه ترکیبی (یا تعاونی) نوع HD<sup>۲۰</sup> درگیر هستند. فرصت‌های زیادی برای سواری مجانی، مخاطرات اخلاقی و طفره‌روی وجود دارد و در اینجا نیز منافع تا حدی متضاد هستند. در سطح افراد نیز ارگان‌ها، اجزا می‌باشند که منافی همسوی کل ارگانیسیم دارند (ورومن ۱۹۹۵ ص ۱۴۸).

## ۲-۳- نظریه بازی آشیانه‌ای<sup>۲۱</sup>

بازیهایی که پیش از این معرفی شدند، تحلیل روندهای بلندمدت تاریخی را در جریان یک بازی منفرد انجام می‌دهند و انتخابهای بهینه افراد در آنها مفروض انگاشته می‌شود. تاریخ اقتصادی عرصه‌های مختلف زیست اقتصادی – اجتماعی را در بر می‌گیرد و با تمرکز محدود بر یک بازی انتخابهای بهینه مربوط به آن بازی نامحتمل تراند. در واقع وضعیت‌هایی وجود دارد که در آن کنشگر به ظاهر انتخابی غیربهینه و غیرعقلایی انجام می‌دهد. دلیل اینکه رفتار کنشگر غیربهینه به نظر می‌رسد، این است که مشاهده‌گر توجه خود را تنها معطوف به یک بازی نموده در حالیکه کنشگر در شبکه‌ای از بازیها درگیر شده است. یعنی از یک طرف کنشگر در یک بازی با عرصه‌های

- Evolutionary Stable Strategy-ESS

©- Hawk ( ) & Dove ( )

nest – nested game - ©

- Evolutionary game theory

- frequency - dependent

- Dawkins

- phenotype

به دیگر سخن در نظریه بازی آشیانه‌ای، بخشی از شبکه بازیهای معطوف به تغییر قواعد بازی و گسترش شمار انتخابهای جدید است. سیلیس با احتساب قواعد بازی پای نهادها را نیز به عرصه تحلیل می‌گشاید. نهادها با تأثیرگذاری بر گستره انتخابها سیاستها و تدابیر را نیز تحت تأثیر قرار داده و با تغییر دادن اهمیت نسبی آنها از منظر دامنه تأثیر، ترجیحات را نیز در مورد سیاستها تغییر می‌دهند. ترجیحات در زمینه سیاستگذاریها و انتخاب آنها به نوع تأثیر آنها بر محیط و تناسب آنها با بافت نهادی و قابلیت اجرایی آنها بستگی دارد.

نظریه بازی آشیانه‌ای فرض می‌کند که کنش انسانی، هدف محور و ابزاری است. افراد در جستجوی حداکثر منفعت هستند. بنابراین هر بازیگر استراتژی را می‌گزیند که نتایج اکتسابی وی را حداکثر سازد. انتخاب غیربهبهینه از جانب عدم تفاهم کنشگر و مشاهده‌گر رخ می‌دهد. زیرا مشاهده‌گر تنها بر یک بازی تمرکز دارد و کنشگر در چند بازی شرکت می‌کند. این فرض با فرض اساسی نظریه بازی در مورد تعقیب حداکثر منافع سازگاری دارد و از جنبه درگیری کنشگر در محیط پیچیده و به طور ضمنی توان محاسباتی وی، با فروض اقتصاد نهادگرا نیز سازگار است. رهیافت بازی آشیانه‌ای با بررسی اطلاعات ناقص و عدم قطعیت و پیچیدگی محیط بین انتخاب عقلایی و نهادگرایی تاریخی ارتباط برقرار می‌کند.

البته زمانیکه کنشگران در بازی مربوط به قواعد بازی (طرح نهادی) هم وارد می‌شوند تا شمار انتخابهای جدید خود را افزایش دهند، مشاهده‌گر برای احتساب بازی آشیانه‌ای دچار محدودیت می‌شود. در اینجا انتخابهای غیربهبهینه به طور مجزا بررسی می‌گردند و برای وضعیتهای پیچیده از بازیهای مجزا استفاده می‌شود از آنجایی که نظریه بازی آشیانه‌ای علاوه بر پوشش نتایج غیربهبهینه و دخول عرصه‌های مختلف و احتساب بازیهای مرتبط مسأله نهادها را نیز به چارچوب تحلیلی خود پیوند می‌زند، مبنای نظری مناسبی برای بررسی روندهای بلندمدت تاریخ اقتصادی با ضریب واقع‌نمایی بیشتر و تمرکز بر بافت بازی، که بر نتایج آن تأثیرگذار است، فراهم می‌سازد.

انتخاب دستگاه تحلیلی مناسب نیازمند تشریح ماهیت مطالعه تاریخ اقتصادی و دلالت‌های نظری آن است. بخش‌های بعدی این نوشتار به بررسی مقوله تاریخ اقتصادی و سپس شیوه پیوند نظریه بازی و تحلیل تاریخ اقتصادی اختصاص می‌یابد.

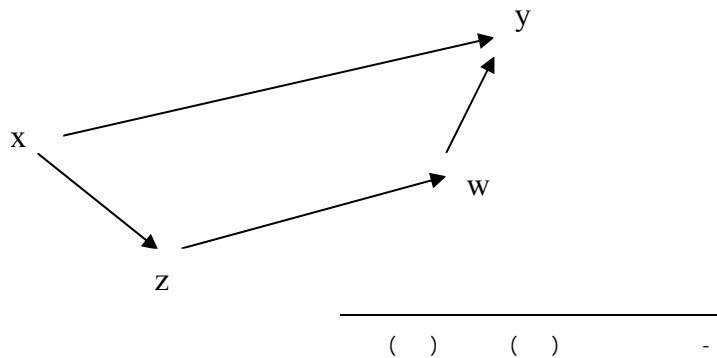
چندگانه حضور دارد و کنش وی نتایج احتمالی عرصه‌های دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از طرف دیگر، کنشگر در بازی بزرگتری در مورد قواعد واقعی بازی نیز وارد شده و این امر به کنشگر امکان می‌دهد تا انتخابهای جدیدی را ابداع نماید که از انتخابهای پیشینی (که بهینه ارزیابی می‌شوند) بهتر هستند (اورگن، ۲۰۰۲، صص ۵ و ۶)<sup>۲۲</sup>. وضعیتی که کنشگر در شبکه ای از بازیهای وابسته به هم، که تعادل و نتایج هر کدام بر دیگری تأثیر گذارده و تأثیر می‌پذیرد، شرکت می‌کند و استراتژی بهینه در یک بازی کل بازی همواره بهینه ارزیابی نمی‌شود، بازی آشیانه‌ای نامیده می‌شود (سیلیس، ۱۹۹۰، ص ۷)<sup>۲۳</sup>. به عنوان مثال بررسی رفتار نخبگان سیاسی و نمایندگان پارلمانی بدون در نظر گرفتن دو عرصه مختلف بازی ناقص خواهد بود. از یک طرف این نمایندگان در بازی پارلمانی حضور دارند و با یکدیگر به تعامل می‌پردازند و از طرف دیگر درگیر بازی انتخابی اند و از جانب مردم مقید می‌گردند، ضمن اینکه بازی پارلمانی آنها دو جنبه داخلی، کشمکش و تقابل بین آنها و خارجی با دیگر نهادهای سیاسی دارد و در نهایت ساختار نتایج آنها به وزن نسبی هر کدام از عرصه‌ها بستگی دارد. در زمینه اقتصادی نیز نتایج مربوط به عملکرد اقتصادی اگر از دیدگاه عرضه تحلیل شود، عرصه تعامل و یا حتی تقابل دولت و بازار از یک طرف و تعاملات درونی بازار در مورد روابط، بین گروه‌های مختلف تولیدی و تعامل بنگاه‌های بازار با طیف متقاضیان کالا و خدمات و یا روابط فرابخشی، بین بخشی و درون‌بخشی (از بُعدی دیگر) را در بر می‌گیرد. در اینجا حتی عرصه دیگری برای تعامل بخش اقتصادی از جانب ارتقای تکنولوژی و بخش محدودیتهای غیررسمی جامعه، نظیر باورهای فرهنگی یا رسوم اجتماعی، قابل تعریف است. به دیگر سخن، نظریه بازی آشیانه‌ای امکان تحلیل نتایج اقتصادی را با توجه به بافت اجتماعی و تعامل حوزه‌های مختلف سیستم اجتماعی به وجود می‌آورد.

بر خلاف نظریاتی که قبلاً مطرح شد، بازی آشیانه‌ای بر اهمیت عوامل بافتی یا نهادی که رفتار کنشگر را مقید می‌سازند تأکید دارد. نهادها به طور قاعده‌مند انواع معینی از نتایج را تولید می‌کنند که ترجیحات را در مورد سیاستها تغییر می‌دهد.

انجام شده اند. تحقیقات نوع اول با ساخت گزاره‌هایی در سطح افراد و ویژگی‌های فردی با استقراری خام در مورد عملکرد اقتصادی در طول تاریخ، فرآیندهای درونی نظام اقتصادی و دادوستد حوزه‌های مختلف سیستم اجتماعی را نادیده می‌گیرند. مطالعات نوع دوم نیز سعی در تحمیل ساختار تکامل تاریخی اروپا (که مارکس هم آن را برای جوامع شرق مناسب نمی‌دانست) و یا تاکید بر شیوه تولید آسیایی دارند. هر دو نوع این مطالعات به علت عدم توجه به مفاهیم فرانظری و فراتاریخی که توان تبیین نظریات آنها را در مورد تغییرات بهره‌وری در طول تاریخ افزایش دهد، صورت گرفته‌اند.<sup>۲۶</sup> فقدان مفاهیم فراتاریخی موجب گرایش به کاربرد مفاهیم ایستای نظام اقتصادی برای تبیین تحول و پویایی عملکرد اقتصادی طی تاریخ می‌شود (هاجسون، ۲۰۰۱).

تحلیل تاریخ اقتصادی معطوف به مساله عملکرد اقتصادی جوامع نیازمند رهیافتی است، که تبیین پدیده‌های جمعی را به سطح افراد تحویل نماید، ضمن اینکه در تشریح فرآیندهای درونی تاثیر کنش‌های متقابل افراد را به حساب آورد. کلمن (۱۳۷۷) تبیین مبتنی بر تحلیل درونی رفتار سیستم را بر حسب کنشها و جهت‌گیریهای اجزای سیستم اجتماعی پیشنهاد می‌کند. این رهیافت از انسان، تصویر انسان اجتماعی را ارایه می‌دهد. کلمن کوشش می‌کند تا سطح میانه‌ای با ترکیب ویژگی‌های کلی هر دو رهیافت افراطی فردگرایی و کل‌گرایی روش شناختی بوجود آورد.

از دیدگاه کلمن گزاره‌های سطح کلان<sup>۲۷</sup> در مورد پدیده‌های اجتماعی مشتمل بر سه سطح گزاره‌های سطح خرد<sup>۲۸</sup> می‌باشند (کلمن، ۱۳۷۷، صص ۳۱-۲۰)



تاریخ اقتصادی، مجموعه به هم پیوسته از فرآیند تعاملات و مبادلات اقتصادی کنشگران در یک بافت اجتماعی معین برای نیل به منابع لازم برای ارضای نیازها و خواسته‌های اقتصادی و برآیند این کنش‌ها به صورت توزیع منابع و منافع حاصل از کنش متقابل است. طی فرآیند خودجوش و تحولی تدریجی کنشگران برای تسهیل مبادله و تعامل اقتصادی اجتماعی خود، از طریق یک ساز و کار تعاملی مبتنی بر آزمون خطا، نهادها را به وجود می‌آورند. به عبارت دیگر نهادها، به عنوان پدیده‌های فراتاریخی<sup>۲۴</sup>، حامل قاعده‌مندسازی ساختارهای روابط متقابل اند، که محصول مبادله بین کنشگران در مورد منابع در دسترس آنها و حق کنترل بر آن منابع هستند. قاعده‌مندسازی از این رو که نیاز به مفهومی پایدار را برای حل مناقشات احتمالی در مبادله و یا پیش‌بینی احتمالی رفتار را رفع می‌کنند. مبادله اجتماعی از شکل ساده معاوضه منابع فیزیکی در جوامع بدوی تا اعطای حق کنترل بر برخی منابع، اعم از مبادله اقتصادی، تکامل یافته است.

در این رویکرد تحولات نهادی و تأثیر آنها بر روندهای تاریخی از منظر فراگرایی تحولی مبتنی بر رویکردهای یک است، که در آن تاریخ و تحول نهادها به سطح افراد بررسی می‌شود. در این رویکرد کنش متقابل افراد عنصر اساسی تکامل نظام‌های مبادله و ساختارهای اقتصادی و عملکرد خاص مترتب بر آنها می‌باشد. از اینرو مسأله تحلیل تاریخ به کوچکترین اجزای درونی سیستم اقتصادی - اجتماعی تحویل می‌گردد. از این منظر تاریخ حاصل تعاملات درونی سیستم و تولید و حفظ نهادها برای رفع نیاز در مورد حل مسایل مترتب بر مبادله اجتماعی است. ظهور و گسترش مفهوم پول مثال بسیار مناسبی برای توضیح مسأله نهادسازی از منظر اجزای حداقلی سیستم اجتماعی می‌باشد، که به طور خودجوش و تحولی مسایل و مشکلات سیستم نماتری را رفع نموده است.

### ۳-۱- موضوعیت سیستم‌های حداقلی<sup>۲۵</sup>

بخش اعظم تحقیقات انجام گرفته در مورد تاریخ اقتصادی در ایران، در قالب رهیافت دو طیف فردگرایی روش شناختی محض و کل‌گرایی روش شناختی متمایل به چارچوب نظری مارکسیستی

است. گزاره‌های مربوط به نقش ترتیبات نهادی در شکل دهی نتایج خاص اقتصادی، که در مشرب نهادگرایی به طور قضیه‌ای کلان ارائه می‌شود، نیازمند تعدیل در مورد روابط اجزای خود با سطح سیستم‌های حداقلی هستند. به عبارت دیگر گزاره‌هایی که نقش نهادهای مشوق کسب آموزشی و مهارت را در عملکرد اقتصادی مثبت ارزیابی می‌کنند، باید تأثیر این نهادها بر کنش کنشگران را در سطح خرد نیز بررسی نمایند، تعاملات سطح خرد که در بافت به هم تنیده اجتماعی صورت می‌پذیرد ممکن است نتیجه مورد تصور این گزاره را به همراه نداشته و حتی در برخی موارد به اختلال در کارکرد این نهاد از جانب نهادهای غیررسمی برآمده از سطح تعاملات منجر گردد. نهادهای غیررسمی عموماً در مشرب نهادگرایی به طور مسلم و داده شده فرض می‌شوند. اکتفا به احاله نتایج خاص عملکرد اقتصادی در بررسی‌های تاریخی به مجموعه نهادی خاص فارغ از تحویل به سطح کنش‌های افراد و تعامل آنها در عرصه‌های مختلف مبادله، صرفاً راه حل نهادسازی مطابق اقتصادهای پیشرفته را دیکته می‌کند، که در عمل نتیجه مثبتی به همراه نداشته است. در بررسی‌های پیش گفته تمرکز صرف یک بازی، یعنی اداره امور اقتصادی و تعامل دولت و بازار با محوریت مبادله اقتصادی، مطالعه را هدایت می‌نماید. منافع کنشگران و منابع مورد نیاز آنها در عرصه‌های مختلف هر یک از زیرسیستم‌های نظام اجتماعی وجود دارد و هر کنشگر، علاوه بر اینکه در هر یک از این عرصه‌ها به طور مستقیم به مبادله منابع و یا حق کنترل بر منابع می‌پردازند و در چند بازی همزمان شرکت دارند، برای تغییر بافت به نفع شکل مبادله دلخواه خود و تغییر قیود مربوط به توزیع منافع و رویه‌های تعامل نیز تلاش می‌کنند. علاوه بر مجموعه ترتیبات نهادی، منابع در اختیار کنشگران و ساختار به هم وابستگی آنها از نظر توزیع منابع مورد علاقه کنشگران، نیز در سازماندهی کنش‌ها و اتخاذ شیوه‌های کنش و تعامل و بازتاب نتایج در سطح کلان مؤثرند. بنابراین ساختار تحلیلی مناسب برای مسأله تاریخ اقتصادی، الحاق رهیافتی مبتنی بر نظریه بازی، که معطوف به شکل کنشهای متقابل و مسأله تعادل و در نتیجه استقرار عملکردهای خاص اقتصادی و توزیع منافع و انجام مجدد بازی اجتماعی - اقتصادی باشد، خواهد بود. پیشرفتهای صورت گرفته در زمینه اقتصاد نهادگرا افق‌های جدیدی را در مورد کاربرد نظریه بازی در تحلیل نهادین تاریخ اقتصادی ایجاد نموده است. نظریه بازی با تکمیل دیدگاه متعارف اقتصاد نهادگرا امکان بررسی تاریخ اقتصادی را با تأکید بر مشخصه‌های تاریخی برآمده از تعامل کنشگران فراهم می‌سازد. ضمن اینکه چارچوب تحلیلی نظریه

## گزاره‌های سطح خرد و سطح کلان اجتماعی

در نمودار بالا گزاره‌ای که در مورد رابطه  $X$  و  $Y$  ارایه می‌شود، یک قضیه کلان اجتماعی خواهد بود. روابط (۱) و (۳) در این نمودار حرکت از سطح کلان به خرد و خرد به کلان را نشان می‌دهد. و روابط نوع (۲) مبتنی بر اصل کنش است که کنشهای کنشگران را توصیف می‌کند، که این حاصل دریافت‌های اجتماعی متفاوت و ترکیب متفاوتی از کنشهای افراد رفتار سیستمی متفاوتی را بروز می‌دهد. در اینجا مجموعه‌ای از نقش‌ها برای بازیگران، قواعد راجع به انواع کنش‌ها و توزیع نتایج کنش وجود دارند. در حرکت از سطح کلان به سطح خرد شرایط برای کنش ایجاد می‌شود. در سطح دوم، یعنی از  $Z$  به  $W$  در نمودار بالا، نتایج کنش بازیگران اجتماعی در ترکیب با کنشهای دیگران مشخص می‌گردد و سپس حرکت در سطح ۳ انجام می‌پذیرد.

## ۳-۲- مفهوم نهاد

نهادهای قواعد بازی در یک جامعه‌اند، قیودی هستند که روابط متقابل انسانها را شکل می‌دهند و مسیر تحول جوامع بشری را در طول تاریخ مشخص می‌کنند (نورث، ۱۳۷۷، ص ۱۹). نهادها همان بافت تعیین حرکت از سطح کلان به سطح خرد و شکل دهی کنش هستند. البته نتیجه کنش سطح متقابل نیز می‌تواند، استقرار نهادهای جدید باشد. نهادها به عنوان پدیده‌های فراتاریخی الگوی روابط متقابل میان افراد را ساختارمند نموده و تا حدی از نااطمینانی مربوط به محیط می‌کاهند. نهادها، علاوه بر اینکه بافت تعیین شکل کنش متقابل افراد را سازمان می‌دهند، نحوه توزیع نتایج این کنش‌ها و شکل کسب منافع حاصل از مبادله اجتماعی را نیز مقید می‌کنند. تحول تاریخی مبتنی بر ایفای نقش نهادها با تأکید بر تعاملات انسانی با تعریف یک بافت تاریخی ویژه با شروع از سطح خرد در مورد شکل مبادلات مولد نتایج اقتصادی خاص (نظیر کارآیی) و سپس الگویی در مورد بافت مورد نظر با توجه به شواهد تاریخی و سپس تأمل در مورد پویایی‌های نهادی و دلالت‌های مربوط به آنها قابل بررسی است.

مسأله اصلی پیوند نتایج مربوط به بررسی‌های نهادی و تأثیر آن بر کنش‌های افراد و اشکال روابط متقابل با نتایج منعکس در سطح کل نظام اقتصادی و اجتماعی، یعنی حرکت در سطح ۳،

### ۳-۳- تکامل نهادی و وابستگی به مسیر طی شده

تکامل نهادی با توجه به تحول ساختارهای انگیزشی در کنشهای کنشگران و تولید نتایج اقتصادی خاص وابسته به مسیر طی شده، اهمیت دارد. وابستگی به مسیر طی شده به طور صریح توجه خود را معطوف به این مطلب می‌کند که تاریخ موضوعیت داشته و چگونه تکنولوژی‌ها، قراردادها و ساختارهای اجتماعی معین دیگری به طور پیوسته باز تولید شده یا مقید و محبوس به توالی یکدیگر می‌گردد (لاوسون، ۱۹۹۷، ص ۲۴۷). به هم وابستگی فنی اجزای سیستم، بازدهی فزاینده و گسترش سهم بازار و غیرقابل تعویض بودن<sup>۲۹</sup> سرمایه‌گذاری، فرآیند تخصیص منابع را وابسته به مسیر می‌سازد (دیوید ۱۹۸۸). خصوصیات پویای وابستگی به مسیر طی شده، به اثرات وقایع تصادفی مشخص پایداری می‌دهد تا جایی که توالی تعادل‌ها به تاریخی یا مسیر فرآیند بستگی خواهد داشت. بافت نهادی، خود در پرورش این وقایع مؤثر است. مسأله وابستگی به مسیر طی شده در تعیین عرصه‌های مهم توزیع منافع و شکل‌گیری تعامل کنشگران نقش بسزایی خواهد داشت، زیرا مسیر تغییرات قیمت‌های نسبی و اهمیت نسبی منابعی نسبت به منابع دیگر و تغییر جهت تمرکز عرصه‌های بازی در تلاش برای تملک زمینه‌های مولد منفعت را تعیین می‌کند.

در سیر مقدماتی در تحلیل ساختار اقتصادی، لزوماً سه نکته را باید توضیح دهیم (نورث، ۱۳۷۹):

۱- در سراسر تاریخ همواره بین بازدهی‌های خصوصی و اجتماعی ابداع و نوآوری، شکافی عمیق وجود داشته است. در اینجا مسأله، تعیین و تصریح حقوق مالکیت بر ایده‌ها و به کار بستن آنها در فعالیت اقتصادی است. برقراری حق مالکیت بر توسعه فن‌آوری دشوارتر در برقراری حقوق مالکیت بر کالاها یا نهاده‌های منابع بوده است. دشواری سنجش ابعاد دارایی‌های فکری و نوآوری‌ها و دشواری اجرای این قبیل حقوق مالکیت، دلیل اصلی فاصله گرفتن منابع اجتماعی و خصوصی بوده است.

۲- انواع پیشرفت‌های فن‌آوری به یکدیگر وابسته بوده‌اند و بدون پیشرفت مهندسی، فیزیکی و شیمی، ایده‌های ابتکاری نهفته در یادداشتهای بسیار ارزشمند لئوناردو داوینچی تحقق نمی‌یافتند. اکتشافات پاستور فقط با گسترش علم عدسی‌ها، که به ابداع میکروسکوپ منجر گردید، امکان پذیر شد. بنابراین پیشرفت‌های طی ده هزار سال پس از زمین که انسانها برای نخستین بار به اهلی

علاوه بر بافت نهادین و با استفاده از مجرای وابستگی به مسیر طی شده، می‌پردازد. تلفیق این دو رهیافت نیازمند رفع چالشهای مربوط به ترکیب آنهاست، که در قسمت بعدی به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرد.

## ۴- تحلیل تاریخ اقتصادی با به کارگیری نظریه بازی

اولین مقاله‌های تاریخ اقتصادی که در آن به بحث در مورد دیدگاه‌های نظریه بازی پرداخته بودند در دهه ۸۰ چاپ شدند. آنها در این مقالات به تحقیق و تفحص در مورد قوانین، قوانین و ساختار بازار و قوانین مالکیت خصوصی پرداختند.

با در نظر گرفتن تئوری بازی، در بخش اول و دوم خیلی به صرفه است اگر با توجه به بازی‌های آشیانه‌ای قوانین یک بازی را در تعادل با نتایج یک بازی دیگر در نظر بگیریم و قوانینی که در یک بازه زمانی تعیین می‌شود می‌توانند شرایط داخلی قوانین بازی بعدی را تعیین کنند. با توضیحات بیشتر این به آن معناست که آنها می‌توانند شواهد مستدلی باشند در مسایل و مشکلاتی که بخاطر اطلاعات ناقص به وجود می‌آیند و این گونه پیشنهاد می‌شود که در مسیر جدا از بازی رفتارها ممکن است نتیجه اقتصادی را تحت تأثیر خود قرار داده و در این حالت است که به برقراری تعادل در آن بازی کمک کند.

نتایج مربوط به عملکرد اقتصادی به شدت به ترتیبات نهادی و ساختار انگیزشی که آنها به وجود می‌آورند، وابسته است. مسیرهای متنوع تکامل نهادی، با توجه به ساختارهای متفاوت کنش متقابل، امکان تفاوت عملکرد تاریخی را افزایش می‌دهد. از اینرو کنشگران تاریخی و تغییر در انتخاب تعادل توسط آنها و امکان تعادل‌های چندگانه اهمیت می‌یابد. از طرف دیگر تحلیل تاریخ اقتصادی مربوط به یک کشور، ذاتاً مسایل استراتژیک را در بر می‌گیرد. بنابراین نظریه‌ای که تحلیل تجربی وضعیت‌های استراتژیک را ممکن سازد، برای تبیین عملکرد تاریخی بسیار مناسب خواهد بود. علاوه بر این تحلیل نهادی تاریخ نیاز به نظریه‌ای در مورد رفتار استراتژیک دارد، زیرا تعاملات میان کنشگران اقتصادی در انتقال از سطح کلان به خرد از جنبه روابط خودکنشگران و روابط مجموعه آنها با قواعد، استراتژیک است. نظریه بازی، تاریخ اقتصادی را با چارچوب نظری صریحی تحلیل

کردن حیوانات پرداختند و گیاهان را تحت اختیار درآوردند و صعود از نردبان توحش به تمدن را شتاب دادند، مجموعه پیچیده‌ای از شکل‌های سازمان اقتصادی با دیگر نهادهای غیراقتصادی تأثیر متقابل داشته‌اند. آیا می‌توانیم از چنین توده‌ای، جنبه‌های اصلی ساختاری را استخراج کنیم که عملکرد اقتصادی را تعیین کند؟ بسیار دشوار است که تعیین کنیم چگونه نهادهای غیراقتصادی با نهادهایی که مستقیماً درگیر تولید و مبادله‌اند، عملکرد متقابل دارند. به علاوه، شکل‌گیری و اضمحلال این نهادها (اعم از اقتصادی و غیراقتصادی) خودبخودی نیست، بلکه محصول ادراک مردم ناشی از ارزش‌ها و فرصت‌های نشأت گرفته از تاریخ است. واقعیت مقوله‌ای نسبی است، که از عقلانی ساختن جهان پیرامون به وسیله افراد، و دیدگاه آنها در قبال درستی یا نادرستی رسوم، قواعد و نهادهای موجود حاصل می‌شود.

۳- گسترش فنون جدید دچار بازدهی‌های نزولی می‌گردد، مگر آنکه ذخیره دانش پایه توسعه یابد. دانش پایه بر گسترش رشته‌های علوم طبیعی و فیزیکی بستگی دارد. تا همین اواخر عواملی که رشد این قبیل رشته‌های علمی را تعیین می‌کردند، کاملاً از (عوامل به گسترش فن‌آوری جدید مستقل بوده‌اند. البته در دنیای جدید انقلاب اقتصادی دوم) که علم و فن‌آوری در هم آمیخت، می‌توان پیشرفت دانش پایه را برگرفته از پیشرفت فن‌آوری دانست.

ذخیره دانش و ذخیره فن‌آوری کرانه‌های بالایی برای رفاه انسانها تعیین می‌کنند، اما ضرورتاً تعیین نمی‌کنند تا چه حد انسانها درون این کرانه‌ها موفق هستند. ساختار سازمان اقتصادی و سیاسی عملکرد اقتصادی و نرخ افزایش رشد دانش و فن‌آوری را تعیین می‌کند. اشکالی از همکاری و رقابت که انسانها بروز داده‌اند و نظامهای اجرایی این قوانین سازماندهی فعالیت انسانی، مسأله اصلی تاریخ اقتصادی است. نه تنها این قوانین، نظام مشوق‌ها و بازدارنده‌هایی را که فعالیت اقتصادی را شکل می‌دهند و هدایت می‌نمایند، تعیین می‌کنند، بلکه توزیع اصلی ثروت و درآمد جامعه را نیز معین می‌کنند. دو مؤلفه ضروری برای فهم این ساختار عبارتند از نظریه دولت و نظریه حقوق مالکیت.

بخش بعدی به تلفیق نظریه بازی و نهادگرایی را برای تحلیل تاریخ اقتصادی با توجه به نتایج قسمتهای دوم و سوم در مورد کارآیی تبیین نظریه بازی آشیانه‌ای و واقع‌نمایی آن در بازتاب تحولات سیستمی و شبکه‌ای و نیازمندی مطالعات تاریخی به توجه به عرصه‌های چندگانه بازی



پیش‌بینی نهادهایی که مستقر خواهند شد، نتایج متقن به دنبال نخواهد داشت. تقریر بازی‌ای که توسط آن پیش‌بینی استقرار نهادی خاص امکانپذیر باشد، مشروط به تقید بازیگران به امکانات فیزیکی و تکنولوژیک و دانش و شناخت آنها از تمام کنش‌های ممکن دیگران و نتایج آن کنش‌ها می‌باشد. با این وجود، بررسی تجربی تفصیلی از وقایع تاریخی، زیربنای مناسبی برای فرآیند تعاملی بررسی تاریخی و نظری معطوف به فرمولسازی مدل تصریح کننده بافت<sup>۳۱</sup> ایجاد می‌کند، که اساس وضعیت استراتژیک را در بر می‌گیرد. تحلیل تعاملی تاریخی و نظری به اندازه کافی تصریح مدل را مشروط کرده و مدل را بر پایه فروضی استوار می‌سازد که اطمینان مستقل از قدرت پیش‌بینی را حاصل می‌کنند و مانع تحمیل وضعیتی مشخص از جانب تحلیل به محقق می‌شوند.

مسئله دیگر، وجود مفاهیم تعادلی متفاوت و استقرار شرایط تعادلی خاصی به تحلیل است که از نظر توانایی در تبیین واقعیات، قابلیت بیشتری داشته باشد. برای حل مسئله ناشی از وجود مفاهیم تعادلی متفاوت، دو مفهوم تعادلی اساسی تعادل ناش و تعادل تکمیلی بازی فرعی کاربرد و قابلیت زیادی دارند. مزیت این مفاهیم تعادلی این است که، اکثر مفاهیم تعادلی دیگر را در بر می‌گیرند و تفسیرهای شهودی ارائه می‌نمایند. استقرار تعادل ناش در منطقه مقابل تعاون صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر توزیع نتایج و منافع در تعادل ناش، برعکس تعادل مبتنی بر همکاری، به زیان همه مجموعه بازیگران است. در بازیهای غیرتعاونی<sup>۳۲</sup>، با گذشت زمان، بازیگران نمی‌توانند توافق‌های قابل اجرا را با یکدیگر به انجام برسانند. معمای زندانی نیز شرایط شکل‌گیری و استقرار تعادل ناش را به وجود می‌آورد. علیرغم اینکه در بخش ۲-۱ اظهار شد، تکرار و یا اطلاعات ناقص امکان تعادل ناش را منتفی می‌سازد، در بازی آشیانه‌ای امکان استقرار تعادل ناش بین دو گروه بازیگر، بیش از یکبار هم، وجود دارد. با این حال، کاربرد این مفاهیم تعادلی دو مشکل انتخاب و تشخیص استراتژی را بر جای می‌گذارند. در برخی موارد، نیاز به تشخیص یک استراتژی معین با تمرکز روی تحلیل مجموعه تعادل‌ها، رفع می‌شود. در اینگونه موارد، بویژه وقتی اثر تغییر در قواعد بازی روی نتایج مورد بررسی قرار می‌گیرد، اثر تغییر در قواعد بر روی تعادل و توزیع منافع بررسی می‌شود و با توجه به بافت اجتماعی - اقتصادی مورد نظر، تا حدی ابهام در مورد استراتژی رفع خواهد گشت. روش

می‌کند، که به نتیجه‌گیری غیرتاریخی مبنی بر تولید نتیجه اقتصادی واحد در تمام بخش‌های تاریخ اقتصادی از جانب ترجیحات یکسان، تکنولوژی و توزیع منابع مشابه، منجر نمی‌گردد.

بخش‌های دوم و سوم این مقاله نشان داد که به علت اینکه عملکرد اقتصادی در طول تاریخ، محصول تعامل حوزه‌های مختلف سیستم اجتماعی و زیر سیستم‌های آن می‌باشد و تمرکز بر ساختار یک بازی واقع‌نمایی تحلیل را کاهش می‌دهد. از اینرو نظریه بازی آشیانه‌ای که شبکه به هم پیوسته‌ای از بازیها را تحلیل می‌کند، کارایی بیشتری در ارائه تحلیل‌های مبتنی بر واقعیت دارد. در نظریه بازی چالش اصلی این است که، نحوه تصریح بر روی نتایج اثر می‌گذارد و چند تعادل می‌توان در نظر گرفت، در حالیکه مسأله مطرح در تحلیل تاریخ اقتصادی تعیین آنچه واقعاً رخ داده، علت آن و عوامل موثر بر آن می‌باشد.

کاربست نظریه بازی برای تحلیل تاریخ اقتصادی چالشهای مهمی را از دو جنبه مسایل فنی و روش‌شناختی پیش رو دارد. چالشهای فنی ناظر بر تطبیق مؤلفه‌های اصلی بازی با شرایط دوره مورد بررسی است. چالشهای مربوط به حوزه روش‌شناسی به بحث در مورد مفید بودن نظریه بازی برای تحلیل تاریخ اقتصادی با محوریت نهادها و تلفیق نظریه نهادگرایی و نظریه بازی می‌باشد.

## ۴-۱- چالشهای فنی کاربرد نظریه بازی برای تحلیل اقتصادی

کاربرد نظریه بازی برای هر وضعیتی نیازمند تطبیق اجزای بازی با اعضای محیط مورد تحلیل است. برای تحلیل طبق هر نوع بازی ابتدا باید مجموعه بازیگران، نظم بازی، نوع اطلاعات در دسترس هر بازیگر هنگام تصمیم‌گیری، مجموعه کنش‌های ممکن برای هر بازیگر، نتیجه حاصل از هر توالی ممکن از کنش‌های بازیگران و در نهایت رتبه‌بندی فون نیومن و مورگنسترن از مطلوبیت برای هر بازیگر<sup>۳۰</sup> در ازای هر مجموعه از نتایج، مشخص شوند.

در زمینه تعیین شش عنصر اصلی تحلیل بازی پیش گفته، مسأله عدم قطعیت در پیش‌بینی، وجود مفاهیم تعادلی گوناگونی و تشخیص استراتژی باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. با تعیین موضوعات مربوطه در تحلیل تاریخ اقتصادی، مسائل عدم استحکام و عدم تکافو از جانب هدایت تحلیل تجربی با پیش مستحکم مبتنی بر نظریه بازی به وجود می‌آید. کاربرد نظریه بازی برای

اقتصادی نهادی و نظریه بازی آشیانه‌ای سازگاری دارد. در هر دو رویکرد کنشگران به دنبال حداکثرسازی مطلوبیت و ثروت‌اند و کنش هدفمند انجام می‌دهند، اما زمینه‌های معرفتی هر دو رویکرد چه در مورد هایک و یا نورث توان محاسباتی ذهن را محدود می‌انگارد. با رویکرد آشیانه‌ای اگر نهادها را به مثابه ترکیب عوامل انسانی، غیرفنی و تنظیم کننده رفتار، تعریف کنیم، نهاد ترکیبی از عناصر مکمل و تنظیم کننده خواهد بود. مسأله تکمیل کنندگی از جانب وابستگی به مسیر طی شده و همسازی با شبکه نهادی موجود معنی می‌یابد. که برای کاهش نااطمینانی در محیط و ساختارمند نمودن الگوی رفتار مستقر می‌شود. با این تعریف قواعد طراحی حقوق مالکیت یا سازمانی، نهاداند. این مفهوم از نهاد برای تحلیل سطح تعاملات قابل کاربرد است. ممکن است این تعاملات داوطلبانه یا اجباری باشد. ملاحظه نهادها از طریق این چشم انداز که کدام عناصر نهادی به طور مشترک قواعد خاصی را ایجاد می‌کنند، کیفیت آشیانه‌ای نهادها را برجسته می‌نماید. یعنی بررسی نهادهای مولد رفتاری خاص در یک تعامل، مستلزم بررسی نهادهای القاکننده رفتار در تعاملات دیگر است (پرداخت مالیات، روابط کارکنان سازمان مالیاتی با افراد و روابط درونی آنها). این دیدگاه نقش چندگانه نهادها را (مثلاً هم در انگیزش و هم در تحمیل قواعد) برجسته می‌نماید.

تا دوره اخیر، در دیدگاه‌های اصلی که توسط اقتصاددانان مطالعه می‌شد اثری از اقتصاددانانی همچون هابز، آدام اسمیت مشاهده می‌شود. دیدگاه هابز این گونه بود که بدون وجود دولت، زندگی وحشی وار، کوتاه، با مصائب بسیار و بی معنا خواهد بود و در حقیقت وجود نهادها در سایه وجود دولت امکان‌پذیر خواهد بود. قوانین لازم سیاسی به همراه مکانیزم ضمانت اجرایی می‌تواند توانایی اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. به وسیله برقراری قوانین بازی اقتصادی (نورث ۱۳۷۷) این نهادها هستند که هزینه انجام کار و یا همانطور که به وسیله آدام اسمیت بحث شد، تقسیم کار، میزان قدرت بازیها، نتیجه ای است که از تخصص‌گرایی و اختراعات به وجود می‌آید و در حالت برقراری قوانین توسط نهادها بنگاه‌ها به انتخاب روش‌هایی برای انجام کار خود می‌پردازند که کمترین هزینه را برای آنها در بر داشته باشد.

در مقیاس بزرگتر، تغییرات نهادی نشانگر تغییرات بدون فکر در نهادهای سیاسی می‌باشد. توانایی این نهادها در برقراری و تغییر قوانینی بوسیله حکم صورت می‌گیرد و این اجبار توسط مکانیزمهای زور که در دسترس این نهادها می‌باشد و معمولاً به وسیله هنجارهای اجتماعی که

دیگر، استخدام شواهد مستقیم و غیرمستقیم برای تأیید کاربرد یک استراتژی معین (یا زیرمجموعه‌ای از استراتژیهای ممکن با مشخصات ویژه خود) می‌باشد. شواهد مستقیم، شناخت مستند صریحی هستند که استراتژیهای به کار رفته توسط بازیگران را منعکس می‌سازند، چنین تبیین‌هایی در منابع تاریخی متنوع نظیر مکاتبات مربوط به کسب و کار، نامه‌های خصوصی، رویه‌های حقوقی، ساختارهای صنفی و سخنرانی‌های عمومی، یافت می‌شوند. شواهد غیرمستقیم تأیید تجربی پیش‌بینی‌هایی است که تحت فرض کاربست استراتژی معینی انجام می‌پذیرد. روشی که تاکنون انتخاب استراتژی را مرکز توجه خود قرار داده، بیشتر از جانب بنیادهای مفهومی تحلیل تاریخی متأثر شده تا مباحث نظریه بازی، و معطوف به نظریه بازی تکاملی بوده است. در این مورد توسل به جنبه‌های بافت تاریخی، شبکه اطلاعات، تغییرات سیاسی که مجموعه بازیگران را تغییر می‌دهد و گرایشهای مذهبی کانونی نیز کارساز خواهد بود.

## ۴-۲- چالهای روش شناختی و مفهومی کاربرد نظریه بازی در تحلیل تاریخ اقتصادی

تحلیل تاریخ اقتصادی نیازمند برخورداری از دانش کافی در مورد ماهیت نهادها، تکامل نهادی و ارتباط ترتیبات نهادی مختلف با عملکردهای اقتصادی گوناگون است. نهادها، بازدهی و پاداش اقدامات مختلف را تعیین می‌کنند. نهادها ساختاری اند که از جانب انسانها بر تعاملات انسانی تحمیل شده و انگیزه‌هایی را که به همراه قیود دیگر (بودجه و تکنولوژی) انتخابهای انسانها را شکل می‌دهند و عملکرد اقتصادی خاصی را موجب می‌شوند، شکل می‌دهند. تعامل مستمر بین نهادها و سازمانها در وضعیت کمیابی و شکل‌گیری رقابت (در اشکال مختلف آن) کلید تغییرات نهادی است (نورث، ۱۳۷۷).

از آنجایی که اقتصاد نهادگرایی نوین اساساً بر مبنای هزینه مبادله شکل گرفتند، از چارچوب علم اقتصاد سنتی با کارگزاران در حال بهینه سازی در دنیای عقلانیت محدود و با حضور تعادل‌ها استفاده می‌کند و نتیجه تحلیلی رویکرد نهادگرا این است که نهادهای موجود در قالب وضعیت اطلاعات نامتقارن، کاراترین نهادها هستند. در نتیجه نهادها به علت اینکه کاراترین نتایج را تولید می‌کنند، خلق شده، گسترش یافته و متحول می‌گردند (اورگن، ۲۰۰۲، ص ۳). مفهوم عقلانیت در

مواردی غیررسمی هستند قابلیت اجرا دارند. مشکل بزرگی که در ترکیب این عوامل و ملاحظات در مطالعات اقتصادی نهادها وجود دارد فقدان چارچوبی تحلیلی از روش‌شناسی اقتصادی است و در این حالت چارچوبی مورد نیاز است که بر پایه نتایج استخراج شده باشد نه بر پایه حدس و گمان.

پیشرفتهای جدید در نظریه اقتصاد خرد، مخصوصاً تئوری بازی توانسته این چارچوب مورد نیاز را تأمین کند. این چارچوب تحلیلی که توسط نظریه بازی تأمین شده است به وسیله روش‌های مختلف، به ما امکان می‌دهد تا چگونگی رفتارها را بر روی عکس‌العمل‌های که هر فرد از خود نشان می‌دهد مطالعه کنیم. به جای اینکه این گونه فرض کنیم که هر فرد حتماً روشی را که از لحاظ سیاسی به او تحمیل شده است را باید ادامه بدهد می‌توانیم ملاحظه کنیم که هر فرد چگونه از بین راه‌های مختلفی که در پیش رویش قرار دارد راهی را که به نظر خودش بهترین راه است را در میان گزینه‌های دیگر انتخاب کند.

با مطالعه نهادها به عنوان مفاهیمی برای به وجود آوردن قوانین در میان افرادی که در آن جامعه و محیط با همدیگر کنش و رابطه دارند، نظریه بازی می‌تواند چارچوبی تحلیلی را تأمین اند که هیچ چارچوب تحلیلی دیگری قادر به تأمین و انجام این کار نیست. به طور مشخص، نظریه بازی ما را قادر می‌سازد که به مطالعه نهادهایی پردازیم که یا اصلاً وجود خارجی ندارند و یا نمی‌توانند به صورت یک عامل خارجی در نظر گرفته شوند؛ در نظر گرفتن نهادها در کشورهای بدون ساختار نهاد به طرز مشابه نظریه بازی‌ها ما را قادر می‌سازد که به بررسی نهادهایی پردازیم که روی رفتارها تأثیر می‌گذارند در زمانی که دولت، دولتی مناسب نباشد. اگرچه بسیاری از نهادهای صرافی و بورس و معاملات ارزی در گذشته و در حال، در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، به وسیله دولت‌ها تأمین نشده است. داشتن اطلاعات یکسان، قراردادهای ناقص، پیچیدگی، هزینه و سرعت مراحل که در طی آن معاملات ارزی صورت می‌گیرد عواملی هستند که باعث می‌شوند تا بیشتر این معاملات از طریق نهادها و نگاه‌های خصوصی که به آنها کار سپرده می‌شود، انجام پذیرد و آنها معمولاً به دولت‌ها تکیه نمی‌کنند (گریف ۲۰۰۲)

بخاطر اینکه اعتقادات و هنجارهای جامعه به صورت مستقیم قابل مشاهده نیستند، چارچوبی تحلیلی وجود دارد که تصمیم‌گیری‌ها را محدود می‌کند. اگر ما خود را در مقام قضاوت در مورد قواعد و اعتقادات و هنجارها قرار دهیم یکسری از اصول و قواعد جدید به وجود خواهند آمد. هر

رفتاری می‌تواند مورد قضاوت قرار بگیرد البته با در نظر گرفتن عقاید و هنجارهایی که موجب به وجود آمدن آنها شده‌اند. ما چگونه می‌توانیم اعتقاداتی را که در یک محیط غالب آمده‌اند را محدود کنیم؟ چگونه می‌توانیم با استدلال بحث‌هایی را که از اقتصاد دستوری منتج می‌شوند را محدود سازیم؟

تحلیل‌های نظریه بازی اعتقادات پذیرفته شده فرهنگی را به مواردی محدود می‌سازد که خود اجبار در محیط هستند. در واقعیت، گرچه از منظرهای گوناگون محیطی افرادی که در آن زندگی می‌کنند کنش متقابل دارند و از لحاظ اجتماعی به یکدیگر وابسته هستند. بعضی از قوانینی بازی مطابق با تصمیم گیرندگان در کنش اصلی همراه با در نظر گرفتن ملاحظات ساخته بشر بودن و بدون در نظر گرفتن عوامل تکنولوژیکی خارجی را به آنها نشان می‌دهد.

این نهادها می‌توانند به صورت "بالا به پایین" باشند مثل یک دیدگاه با از "پایین به بالا" همانند بازاربایی شبکه‌ای، گروه‌های اجتماعی، مؤسسات اعتباری در حالی که سازمان‌ها نسبت به هریک از افرادی که در آن عضو هستند عواملی خارجی محسوب می‌شوند با این حال عاملی داخلی در رفتار این افراد شناخته می‌شود.

نهادها، عوامل درونزایی هستند که توسط انسانها ساخته می‌شوند و ما قصد تعریف، تبیین و فهم آنها را داریم تا بتوانیم تاریخ اقتصادی را تحلیل کنیم، از اینرو نمی‌توانیم تحلیل خود را با اتکای به نهادها آغاز نماییم. به همین ترتیب تحلیل را با یک بازی خاص نیز نمی‌توان آغاز نمود. اگرچه ما نیازمند تعریف بازی ای هستیم که تعامل افراد را به خوبی توضیح داده و الگوی رفتاری ویژه‌ای را بر آنها تطبیق نماید. مبادله<sup>۳۳</sup> تنها واحدی است که می‌تواند به عنوان مبنای تحلیل در نظر گرفته شود. مبادله مفهومی است که بین نظریه بازی و تفسیر نهادین تاریخ پیوند برقرار می‌کند. وقتی چیزی (مثل کالا، احساس، دانش و غیره) بین افراد (یا واحدها) قابل انتقال باشد یا وقتی کسی کنشی را در پیش بگیرد که بهزیستی دیگری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مبادله اتفاق می‌افتد. بنابراین مبادله ماهیتی اقتصادی، نظیر قرض دادن، سیاسی، نظیر رأی دادن و اجتماعی دارد. موضوعیت سیستم‌های حداقلی که در بخش پیشینی مورد بحث قرار گرفت این مفهوم گسترده مبادله را مطرح ساخته و تحلیل نهادین فرآیندهای تاریخی را بر آن استوار می‌سازد. مبادله به صورت داوطلبانه رخ می‌دهد.

در مورد توالی بازیهای تکراری، یا بازیهای آشیانه‌ای، حداقل یک ابربازی، با ساختار و پاداشها، در آغاز باید در نظر گرفته شود.

## نتیجه گیری

نظریه بازی آشیانه‌ای علاوه بر پوشش نتایج غیربینه و دخول عرصه‌های مختلف و احتساب بازیهای به هم پیوسته، مسأله نهادها را نیز به چارچوب تحلیلی خود پیوند می‌زند و از اینرو مبنای نظری مناسبی برای بررسی روندهای بلندمدت تاریخ اقتصادی فراهم می‌سازد. چارچوب نظری این نظریه با رفتار سیستم‌های حداقلی در حوزه حرکت از سطح خرد به سطح خرد در تحلیل رفتار درونی سیستم مطابقت دارد و برای توضیح مشخص‌های تاریخی و تأثیر آنها بر عملکرد اقتصادی مناسب است. شروع تحلیل تاریخی نیازمند انتخاب واحد تحلیلی است که بین نظریه بازی و نهادگرایی تاریخی پیوند برقرار کند و مؤلفه‌های مفهومی هر دو رهیافت را در بر گیرد. مبادله، مفهوم بسیار مناسبی برای انجام این پیوند می‌باشد. مبادله هم کنش متقابل و وضعیت‌های استراتژیک را در دل خود دارد و هم مفهوم نهادها، بافت نهادی و تحول نهادی را برجسته می‌سازد. اگرچه ارائه الگویی از بازیهای آشیانه‌ای که شرایط اولیه توزیع منابع و قدرت چانه زنی و مسأله تأثیر محیط و بافت معیشتی، تأثیر جغرافیا، را پوشش دهد، کارآیی تبیین نظریه بازی را در تحلیل تاریخ افزایش خواهد داد.

رابطه بین مبادله، نهاد و مقررات رفتار را می‌توانند در قالب بازی PD تکراری<sup>۳۴</sup> توضیح داد. در بازی PD دو مبادله به هم وابستگی وجود دارند: مبادله بین دو زندانی و مبادله بین هر کدام از آنها با سیستم حقوقی، سیستم حقوقی کنش‌هایی را اتخاذ می‌کند که مستقیماً رفاه آنها را متأثر می‌سازد، درست همانطور که تصمیم هر کدام از آنها نیز بر رفاه دیگری تأثیر می‌گذارد. قواعد این بازی اعتقادات و ساختاریها سازمانی متنوع را منعکس می‌سازد. فرض می‌شود هر سیستم حقوقی در قبال کنش‌های خاص بازیگران واکنش نشان می‌دهد، که نتایج این فروض در بازدهی مربوط به ماتریس نتایج مشخص می‌شوند. فهم الگوهای رفتاری در مبادله‌ای معین نیازمند درک سازمانی و اعتقادات مولد قواعد مربوط به بازی و رفتار در قالب آن قواعد است. از اینرو باید مبادله را به عنوان واحد اساسی تحلیل در نظر بگیریم.

با استخدام مبادله به عنوان واحد اساسی تحلیل، برای رفع چالشهای فنی مطرح در قسمت ۴-۱ تحلیل تصریح کننده بافت را اتخاذ کرده و مراحل زیر را انجام می‌دهیم (گریف، ۲۰۰۲).

مرحله اول: تعیین موضوع مورد مطالعه و بافت تاریخی.

مرحله دوم: ارائه فرضیه و مدل تصریح کننده بافت از جانب محوریت عنصری اساسی در تاریخ مثل مالکیت.

مرحله سوم: اصلاح فرضیات و جایگزینی آنها برای تطبیق بهتر نتایج.

مرحله چهارم: بررسی منشأ پویایی و آثار نهادها در زندگی اقتصادی طی تاریخ.

تحلیل تاریخ اقتصادی و تکامل نهادی رابطه تنگاتنگی با یکدیگر دارند و تلاش‌هایی که برای تبیین هر پایه نوظهور نهادها صورت می‌پذیرد، همواره بر نهادها و قواعد گذشته متکی است. فیلد<sup>۳۵</sup> (۱۹۸۴) اعتقاد دارد که تبیین منشأ نهادها از طریق نظریه بازی، نیازمند فرض هنجارها و قواعد معین در آغاز تحلیل است. بدون قواعد هیچ بازی انجام نمی‌پذیرد، از اینرو نظریه بازی نمی‌تواند قواعد اساسی را به تنهایی تبیین کند. اگرچه نظریه بازی را می‌توان برای توضیح ظهور برخی نهادها به انجام این تحلیل مستلزم در نظر گرفتن شمار معنی داری از قواعد و قیود در ابتدای کاراست. حتی

- Repeated Prisoner's Dilemma

- Field

۲۳- Rives, Nor flect. *W* (۱۹۷۵) “on the history of mathematical theory of games”.

*History of political economy N 1, v.*

۲۴- Smith, J (۱۹۸۲) *Evolution & the Theory of games*. Cambridge.

۲۵- Tsebelis, G (۱۹۹۰) *Nested games*. University of California Press.

۲۶- Varoufakis, Y (۲۰۰۱) *Game theory*. Eds. Routledge.

۲۷- Veroman, J (۱۹۹۵) *Economic evolution*. Routledge.

۲۸- Veitch, J (۱۹۸۶) *Repudiations & Confiscations by the medieval state*. *Journal of Economic History* – ۴۶ (No. ۱)

۲۹- Von Neumann (۱۹۲۸) translated by Sonya Bargmenn In A.W. Tucker and R.D. Luce, ed. *Contributions to the Theory of games*. Vol. ۴. Princeton.

۳۰- Von Neumann, John & Oskar margenstren (۱۹۴۴) *Theory of games & Economic behaviour* Princeton.

## فهرست منابع:

- ۱- کلمن، جیمز، صبوری، منوچهر (۱۳۷۷): بنیادهای نظریه اجتماعی، نشر نی.
- ۲- نورث، داگلاس. معینی، محمدرضا (۱۳۷۷): نهادها، تغییرات نهادی و عملکرد اقتصادی. مرکز اسناد و مدارک علمی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
- ۳- نورث، داگلاس. آزاد، غلامرضا (۱۳۷۹): ساختار و دگرگونی در تاریخ اقتصادی. نشر نی.
- ۴- هایامی، یوجیرو. آزاد، غلامرضا (۱۳۸۰): اقتصاد توسعه: از فقر تا ثروت ملل. نشر نی.
- ۵- رضاقلی، علی (۱۳۷۴): جامعه‌شناسی خودکامگی. نشر نی.
- ۶- کاتوزیان، محمدعلی. نفیسی، سعید (۱۳۶۷): اقتصاد سیاسی ایران. پایروس.
- ۷- Auman, R & Hart, S (۱۹۹۲) *Handbook of game theory*. North Holland.
- ۸- Aoki, M (۲۰۰۱) *Toward a comparative institutional analysis*. MIT Press.
- ۹- Bentz, A (۲۰۰۲). *Economics*. Dermont college Department of Economics.
- ۱۰- Dawkins, R (۱۹۷۶) *The selfish Gene*. Oxford.
- ۱۱- David, P (۱۹۸۸) *Path – Dependence*. Technical Report number ۵۳۳. *Im sss: Stanford university*.
- ۱۲- Field, A.J (۱۹۸۴) *Micro economics, Norms & Rationality*. *Economic Development & cultural change* ۳۲.
- ۱۳- Greif, A (۱۹۸۹) *Reputation & Coalitions in Medieval Trade*. *Journal of Economic history*.
- ۱۴- Greif, A (۱۹۹۶) *Economic history & game theory*. WP.
- ۱۵- Greif, A (۲۰۰۲) *The game – theoretic revolution in comparative & historical institutional analysis*. WP.
- ۱۶- Harsany, (۲۰۰۱) *Non-Cooperative: we games with Baysian solution in Varofak is, y* (۲۰۰۱). Eds.
- ۱۷- Hodgson, G (۱۹۸۸) *Economics & Institutions*. Polity.
- ۱۸- Hodgson, G (۲۰۰۱) *How Economics forgot history*. Routledge.
- ۱۹- Hodgson, G (۲۰۰۲) *The evolution of institutions*. *Constitutional Political Economy*. V (۱۳).
- ۲۰- Lawson, T (۱۹۹۷) *economics & reality*. Routledge.
- ۲۱- Orgen, A (۲۰۰۲) *Institutions, Politics & Credits*. WP.
- ۲۲- Reiter, S & Hughes, J (۱۹۸۱) *A Preface on Modeling the regulated us economy*. *Hofstra law review*. Vol. ۱۹ (no۵).

در این مقاله نهاد اقتصادی معرفی می‌شود، که تجار قرن یازدهم را قادر ساخت تا با وجود مشکل ذاتی تعهد در این نوع روابط، از منافع حاصل از استخدام کارگزاران برون‌مرزی بهره‌مند شوند. روابط کارگزاری به واسطه یک ائتلاف اداره می‌شدند، این ائتلاف یک نهاد اقتصادی بود که در آن، انتظارات، روابط قراردادی صریح و یک مکانیزم ویژه انتقال اطلاعات عملکرد مکانیزم آبروداری حمایت می‌کرد. اسناد تاریخی و مدل ساده‌ای از نظریه بازی برای بررسی این نهاد به کار رفته‌اند. توجه اصلی این مطالعه به تعامل بین نهادهای اقتصادی و اجتماعی، عوامل تعیین کننده اقدامات کسب و کار، ماهیت قانون تجارت و مناسبات مشترک بین نهادهای بازار و نهادهای نابازار معطوف است.

عدم توان مبادله، باعث محدودیت پتانسیل رشد خواهد شد. در واقع، گسترش بی‌سابقه روابط مبادله مشخصه فرایند تاریخی رشد اقتصاد اروپا است. سهم افزایش توان مبادله در این رشد، بسیار فراتر از آثار مستقیم اقتصادی آن بوده، آنچنانکه به عنوان مثال، انقلاب تجاری اواخر قرون وسطی در اروپا از قرن یازدهم تا قرن چهاردهم منجر به تحولات سیاسی و اجتماعی بنیادی شده است (برای نمونه ن.ک. رابرت اس لویز، ۱۹۷۶؛ هنری پیرنه، ۱۹۳۹، ۱۹۵۶). با این وجود، در مورد پیشرفت‌های نهادی تاریخی که امکان گسترش روابط مبادله را به وجود آوردند، شناخت بسیار اندکی وجود دارد، ولو اینکه چنین دانشی ماهیت و تکامل نهادهای مدرن را روشنتر می‌کند و فهم‌گذار نهادی را، که کشورهای در حال توسعه هنوز با آن مواجه‌اند، آسانتر می‌نماید.<sup>۱</sup> مطالعات بسیار کمی در جهت بررسی تحلیلی وجوه مختلف چارچوب نهادی پیش‌مدرن پشتیبان مبادله تلاش نموده‌اند. به اعتقاد پال آر میلگرم و همکارانش (۱۹۹۰) دادگاه‌های تجاری هفته‌بازارهای قرون دوازده و سیزده روستای شامپاین را می‌توان به مثابه نهادی مورد تحلیل قرار داد که، روابط غیر شخصی مبادله را طی زمان پشتیبانی کرده است. این نهاد انگیزه‌های مناسب را برای جمع‌آوری اطلاعات، احترام به قرارداد، گزارش منازعات و پایبندی به قضاوت دادگاه فراهم ساخت. علاوه براین، در هفته‌بازارهای شامپاین وظیفه نگهداری دقیق اسناد متمرکز شد و به گونه‌ای موثر، تنها به بازرگانان<sup>۲</sup> اجازه داده شد تا در موقعیت‌های خوب بساط خود را در بازار حفظ کنند، این نهاد صرفه‌های قابل توجهی در کاهش

## فصل سوم

قابلیت اجرای قرارداد و نهادهای اقتصادی تجارت ابتدایی:

ائتلاف تجار مغربی

نوشته: اونر گریف

( مکان امانت سپاری و سپرده‌گذاری به زبان ابری) شناخته می‌شود و حاوی حدود یک هزار قرارداد، نامه تجار، حساب و از این قبیل بوده و بازتاب تجارت قرن یازدهم بخش اسلامی مدیترانه است.<sup>۵</sup> این اسناد توسط تجار یهودی نگارش شده‌اند، که به تجار مغربی معروف هستند ( مغرب کشور واقع در غرب جهان اسلام است) و عمدتاً در اطراف حوضه غربی مدیترانه فعالیت داشته‌اند، منتهی فعالیت آنها محدود به آن نواحی نبوده است. سپرده‌گذاری و امانت‌سپاری هر سندی که به زبان ابری نوشته می‌شد، در جزئیات یک کنیسه فوستاتی عرف تجار مغربی بوده است (گویتاین، ۱۹۶۷، ص.۱۴۹). از آنجا که این تجار مکاتبات بازرگانی خود را به زبان یودعو- عربی<sup>۶</sup> ( نوشتاری با لهجه عربی در مشخصات زبان ابرو) انجام داده‌اند، پنداشتن اسناد یافت شده در جزئیات به عنوان نمونه گویایی از مکاتبات بازرگانی آن دوران، معقول خواهد بود.<sup>۷</sup>

طبق فرضیه مقاله حاضر، روابط کارگزاری میان تجار مغربی بوسیله نهادی اداره می‌شد که، احتمالاً ائتلاف نام داشته است. انتظارات، روابط قراردادی ضمنی و مکانیزم ویژه‌ای برای انتقال اطلاعات قیودی را تشکیل دادند که، انتخاب کنش هر تاجر انفرادی را تحت تاثیر قرار داد. این قیود به ویژه از عملیات مکانیزم نیک‌نامی، که مغربی‌ها را قادر به غلبه بر مشکل تعهد نمود، پشتیبانی کردند. مکانیزم آبروداری به نوبه خود، باعث تقویت مجدد انتظاراتی شد که مبنای ائتلاف بودند، همچنین تجار را به پایبندی به قراردادهای ضمنی برانگیخت و منجر به وضع محدوده ورود و خروج شد. محدوده-های ورود و خروج پایداری ائتلاف را تضمین می‌کردند. یک بررسی از این ائتلاف بسیاری از مسایل مرتبط با آن، نظیر عوامل تعیین کننده فعالیت‌های کسب و کار، تعامل بین نهادهای اجتماعی و اقتصادی، ماهیت قانون بازرگانی و نقش تاریخ در تکامل نهادی، را در این دوره تاریخی روشنتر خواهد نمود.

اسناد تاریخی به ندرت خود را در اختیار تحلیل نهادی قرار می‌دهند و جزئیات نیز از این قاعده مستثنی نیست. علاوه بر این، نوع خاصی از تحلیل نهادی که در اینجا به کار می‌رود، احتمالاً به خاطر ماهیتش فرضیه‌ای به دست نمی‌دهد که قابلیت تایید آماری داشته باشد. به همین دلیل، در این مطالعه اسناد تاریخی برای ارزیابی اهمیت و خواص مساله تعهد کارگزاران به کار می‌رود و سپس اطلاعات

هزینه‌های مبادله نیز به وجود آورد. صنف بازرگانی اروپای قرون وسطی در توانمند سازی قانون گذاران به متعهد ساختن خویش در تامین امنیت بازرگانان بیگانه در کار گریف و سایرین (۱۹۹۲) مورد بررسی قرار گرفته است. احتمالاً در غیاب چنین تعهدی، بازرگانان نمی‌توانستند عرضه کالای تجاری خود را در کشورهای دیگر به صورت مکرر برگزار کنند ( یک نتیجه پر هزینه هم برای قانون گذاران و هم برای بازرگانان). از آنجا که بدون سازمان‌های پشتیبان، هزینه قانون گذار در اجحاف علیه "تجار خرده‌پا" به اندازه‌ای بالا نبود که برای تحذیر اجحاف کافی باشد، مکانیزم‌های دوجانبه و چندجانبه آبرو ساماندهی نشده در غلبه بر مشکل تعهد در سطح کارای تجارت ناکام ماندند. صنف بازرگانی هزینه اجحاف را افزایش داد و به واسطه ساماندهی مسؤولیت‌های بازرگانان در قبال تخلف و تضمین به هم‌پیوستگی انگیزه‌ها در میان بازرگانان، امکان گسترش تجارت را تا سطح کارای آن به وجود آورد.

موضوع مطرح در این مقاله نهادی است که، بر مشکل ذاتی روابط بین بازرگانان و کارگزاران برون-مرزی آنها، یعنی مشکل تعهد، فایق آمد. در دوران پیش‌مدرن تجارت، هر بازرگانی ناگزیر از سازماندهی عرضه خدمات مورد نیاز برای اداره کالاهای خود در کشورهای دیگر بود. بازرگانان یا همراه با کالای خود مابین مراکز تجاری به سفر می‌پرداختند یا کارگزاران برون‌مرزی را برای تامین خدمات مورد نیاز استخدام می‌کردند. از آنجا که استخدام کارگزاران، بازرگانان را قادر به صرفه-جویی در وقت و پرهیز از مخاطرات سفر می‌نمود تا فروش خود را در سرتاسر مراکز تجاری گسترش دهد، راه‌حلی کارا بود. چون کارگزاران می‌توانستند فرصت‌طلبانه رفتار کنند و کالای تجار را اختلاس نمایند، احتمالاً بدون وجود نهادهای پشتیبان روابط کارگزاری تثبیت نمی‌شد. هر بازرگانی با پیش‌دستی در برابر رفتار فرصت‌طلبانه و اختلاس، کارگزار استخدام نمی‌کرد و مقدمات همکاری کارا فراهم نمی‌شد. این واقعیت که روابط بازرگان-کارگزار در تمام اشکال کسب و کار طی دروه پیش‌مدرن تجارت وجود داشته‌اند بازتابی از اهمیت این مساله سازمانی در آن دوران است. این مقاله به بررسی نهادی اختصاص دارد که، در قرن یازدهم تجار مدیترانه‌ای را قادر ساخت تا بر مشکل تعهد چیرگی یابند.<sup>۳</sup> منبعی تاریخی در فوستات (نام قدیمی قاهره) یافت شد، که با نام جزئیات<sup>۴</sup>

( a )  
 ( a ) ( b ) ( )  
 - Judeo-Arabic  
 ( )

( a,b ç )  
 ( )  
 - genzia

داشت (به عنوان مثال نک دروپایز ۳۸۹، a، II، ۴-۵، b، II، ۲۷-۲۸ [جیل، ۱۹۸۳، صص ۱۲۵-۱۱۳]) (همچنین نک گویتاین، ۱۹۶۷، صص ۲۲۹-۲۱۳، ۳۰۵-۳۰۱، گریف، ۱۹۸۵، ص ۹۲). به علت اینکه تمام کشورهای پیرامون مدیترانه یک منطقه تجاری واحد به وجود آورده بودند که، از طریق دریا و کاروان‌های زمینی به هم متصل می‌شد، روابط بازرگانی بین مناطق مختلف نیز در نوسانات قیمت نقش داشته است. بنابراین، تغییری که کسب و کار را در یک کشور تحت تاثیر قرار می‌داد، در کشورهای دیگر نیز احساس می‌شد. هرچند که، نوسانات قیمت تنها عامل موثر در عدم قطعیت تجاری نبودند. عدم قطعیت تجاری در رابطه با مدت زمان سفر دریایی نیز وجود داشته است، یعنی مدت زمانی که کشتی به مقصد می‌رسید، شرایطی که در آن کالاها وارد می‌شدند، هزینه ذخیره‌سازی و از این قبیل نیز تعیین کننده بوده‌اند (نک گویتاین، ۱۹۶۷، صص ۱۶۱-۱۴۸، ۲۰۱-۲۰۰، ۳۲۲-۲۷۳؛ نورمن ا. استیلمن، ۱۹۷۰، صص ۸۸-۷۰؛ گریف، ۱۹۸۵، صص ۷۸-۶۹).

جزئیات به واسطه اسنادی که توسط تجار مغربی نوشته شده و در آن به دست آمده، بازتابی از تجارت قرن یازدهم است. این تجار اخلاف تجار یهودی بودند که، در قرن دهم محیط بغداد را به علت ناامنی سیاسی فزاینده آن ترک کردند و به شمال افریقا مهاجرت نمودند. هر کدام از چند دوجین تاجری که در اسناد مورد اشاره قرار گرفته‌اند، در کالاهایی با ارزش مابین چند صد و چندین هزار دینار سرمایه‌گذاری کردند، مجموع اطلاعات اساسی نشان می‌دهد که، مخارج ماهانه یک خانواده از طبقه متوسط در فوستات بین دو تا سه دینار بوده است (گویتاین، ۱۹۶۷، صص ۲۱۷-۲۱۴؛ جیل، ۱۹۸۳ [Vol. ۱] صص ۲۳۰-۲۰۰؛ گریف، ۱۹۸۵، صص ۷۶-۷۳)<sup>۹</sup>. تجار مغربی به منظور غلبه بر عدم قطعیت و پیچیدگی تجارت از طریق کارگزاران برون مرزی عملیات خود را انجام می‌دادند. هر کارگزار برون مرزی شخصی بود که، خدمات لازم برای کسب و کار تجاری را عرضه می‌کرد، در حالیکه سرمایه، سود، یا هر دو را با بازرگانی ساکن در مرکز تجاری دیگری شریک بود. (از حالا به بعد، اصطلاح "بازرگان" برای اشاره به فردی به کار می‌رود که درآمد باقیمانده را پس از اینکه کارگزار اجرت خود را برداشت کند، دریافت خواهد کرد. اصطلاح تاجر به هر دوی کارگزار و بازرگان اشاره دارد.) کارگزاران خدمات تجاری بسیاری انجام می‌دادند که عبارت بود از؛ بارگذاری و بارگیری کالا از کشتی، پرداخت عوارض گمرکی، پرداخت رشوه و صورت حساب حمل، ذخیره‌سازی کالا و انتقال آن به بازار و تصمیم‌گیری در مورد اینکه کی، چگونه و به چه

حاصل شده برای ساخت مدل صریحی بر مبنای نظریه بازی مورد استفاده قرار خواهند گرفت، تا گوهر مساله پیش گفته به چنگ تحلیل افتد. گزارش‌های صریح از اسناد مضبوط تاریخی به منظور شناسایی استراتژی‌های مورد استفاده تجار مغربی به کار برده خواهند شد. همینکه استراتژی‌های تعادلی مشخص شدند، مدل مورد نظر برای ارایه پیش‌بینی‌هایی در مورد وقایعی سواى آنچه در مدل فرض شده‌اند و در سوابق تاریخی منعکس هستند، تعمیم داده خواهد شد. مقابله این پیش‌بینی‌ها با شواهد تاریخی تکیه‌گاه دقت پنداشته‌های ما در مورد ماهیت ائتلاف است و شناخت جدیدی به دست می‌دهد.

باقیمانده مقاله به این ترتیب سازماندهی شده است. در قسمت اول پیشینه کلی در رابطه با انجمن‌های تجاری و کسب و کار در میان تجار مغربی ارایه می‌شود. در قسمت دوم مقاله مساله تعهد، که روابط کارگزاری را کاهش می‌دهد، و نقش مکانیزم آبروداریدر غلبه بر این معضل مورد بحث قرار می‌گیرند. قسمت سوم به مدل‌سازی مساله تعهد و بررسی کارایی استراتژی‌های به کاررفته توسط تجار مغربی و چگونگی به تعادل رسیدن آنها اختصاص دارد. در قسمت چهارم ائتلاف ارایه شده و مدل ساخته شده برای ارایه پیش‌بینی‌هایی که ادعای اداره روابط کارگزاری توسط ائتلاف را اثبات می‌کنند، به کار می‌رود. جنبه‌های مختلف ائتلاف برجسته شده‌اند. در قسمت پنجم نقش قانون تجار مورد بحث قرار گرفته و به دنبال آن نتیجه‌گیری انجام خواهد شد.

## بازرگانی، کارگزاران برون‌مرزی و کارایی

شواهد به دست آمده از جزئیات نشان می‌دهد که تجارت منطقه مدیترانه در قرن یازدهم آزاد، خصوصی و رقابتی بوده و هیچ محدودیت رسمی مانع مهاجرت یا انتقال مواد خام، کالاهای نهایی یا پول نبوده است (نک آرچیبالد آر. لويس، ۱۹۵۱، صص ۱۹۱-۱۸۹؛ گویتاین، ۱۹۶۷، صص ۳۵-۲۹، ۲۷۲-۲۶۶؛ جیل، ۱۹۸۳ (Vol. ۱) b، صص ۲۳۰-۲۰۵). در هر مرکز تجاری، مبادلات بازرگانی به صورت رقابتی انجام می‌گرفته است. در بازارها و انبارها، خریداران و فروشندگان با استفاده از مذاکره مستقیم، دلالان و حراجی‌های پیشنهاد علنی<sup>۱۰</sup> بر سر قیمت‌ها مذاکره و رقابت می‌کردند (گویتاین، ۱۹۶۷ b، صص ۱۵۷، ۱۸۷، ۱۹۵-۱۹۲). البته عدم قطعیت مشخصه تجارت بود. به عنوان مثال، به مثابه نتیجه تکنولوژی‌های ارتباطی و تولیدی وقت، قیمت تحت نوسانات شدیدی قرار



مساله تعهد مشخصه روابط کارگزاری در بین مغربی‌ها بوده است. کارایی به وسیله اعطای مجوز انجام کسب و کار تجاری با سرمایه، به کارگزارانی که مالک آن نبودند، افزایش یافت. البته، زمانی که سرمایه در اختیار کارگزار بود، او می‌توانست سرمایه را اختلاس کند. بدون وجود نهادی پشتیبان، بازرگانان با پیش بینی رفتار فرصت‌طلبانه عملیات خود را به کارگزاران نمی‌سپردند؛ بنابراین مبادلات متقابلاً سودمند انجام نمی‌شد. وجود نهادی با قابلیت غلبه بر مساله تعهد، برای کسب عواید ناشی از همکاری لازم بود، یعنی نهادی که به واسطه آن خود کارگزار به میزان مورد انتظار به تعهدش پایبند بود و پیش از دریافت سرمایه بازرگان صداقت خود را در عمل ثابت می‌کرد.<sup>۱۱</sup>

اسناد تاریخی به صورت تلویحی نشان می‌دهند که، چنین نهادی در میان مغربی‌ها وجود داشته است، زیرا روابط کارگزاری، نه استثناً بلکه، قاعده حاکم بودند. به علاوه، آنچنانکه اسناد موجود در جزئیات نشان می‌دهند، رواج اعتماد مشخصه روابط کارگزاری بودند. با وجود فرصت‌های بسیار برای خدعه کارگزاران، تنها اسناد معدودی حاوی ادعای تخلف هستند (نک گویتاین، ۱۹۷۳، ص ۷).<sup>۱۲</sup>

در برخی شرایط سیستم حقوقی [رسمی] مشکل تعهد را مرتفع می‌کند. هرچند که، طبق شواهد تاریخی چنین چیزی بین تجار مغربی صادق نیست. اگر نگوئیم بخش اعظم روابط کارگزاری در جزئیات، تعداد بسیاری از آنها مبتنی بر قراردادهای حقوقی نبوده است. تنها چند سند نشان می‌دهند که، دعاوی بازرگانی بین بازرگان و کارگزار به دادگاه کشیده شده و به نظر می‌رسد که فرایند دادرسی توسط دادگاه‌ها وقت گیر و پرهزینه بوده است (نک بادی ام اس. ۳۲ اف. ۲۶ [گویتاین ۱۹۷۳، ص ۹۷]). به عنوان مثال، زمانی حول و حوش آغاز قرن یازدهم، هلال ابن اسحاق به عنوان کارگزار ناهوم الّهزان خدمت می‌کرد. حدود نیم قرن بعد، یعنی در سال ۱۰۶۵، دو پسر ارشد ناهوم علیه هلال به دادگاه اقامه دعوی کردند و مدعی شدند که وی اموال پدر فقیدشان را تصاحب نموده است. آنها در نامه خود خاطر نشان کردند که، چندی پیش ربی مزلیه را انتصاب کرده‌اند تا وکیل آنها در دادگاه باشد، انتصابی که احتمالاً زمانی پیش از سال ۱۰۳۸ انجام شد (تی اس ۱۰ جی ۴، اف ۳).

کسی، با چه قیمتی و تحت چه شرایط اعتباری، کالا بفروشند (گویتاین، ۱۹۶۷، ص ۱۶۶). از آنجا که بازرگانان به صورت همزمان و حتی در یک مرکز تجاری، از طریق چند کارگزار فعالیت می‌کردند و احتمال داشت به دنبال ضرورت‌های ناشی از پیچیدگی و حرفه نامطمئن خود روابط کارگزاری‌شان را قطع کنند، روابط کارگزاری میان مغربی‌ها به میزان شدیدی انعطاف‌پذیر بود (به عنوان مثال نک استیلمن، ۱۹۸۰؛ گریف، ۱۹۸۵).

روابط کارگزاری تجار مغربی را قادر ساخت تا با توزیع بهتر ریسک از طریق متنوع‌سازی، کسب منفعت از تخصص کارگزاران، و گسترش فعالیت‌های تجاری در سرتاسر مراکز تجاری، کالاها و زمان، هزینه‌های تجارت را کاهش دهند. روابط کارگزاری توانایی فعالیت به سان تجار ساکن را در بازرگانان به وجود آورد، و از اینرو هزینه و ریسک سفر دریایی را کاهش داد و بازرگانان مسافر را قادر ساخت تا در غیابشان از عواید اتکا به کارگزاران در اداره امور خود بهره‌مند شوند (گریف، ۱۹۸۵، ۱۹۸۹؛ گویتاین، ۱۹۶۷).

عواید کارایی ناشی از فعالیت از طریق کارگزاران به صورت عددی قابل ارزیابی نیست. البته، برتری سیستم‌هایی تجاری پیش‌مدرن، که در آنها همکاری از طریق کارگزاران برون مرزی، بر سیستم‌هایی که این نوع همکاری در آنها توسط بسیاری از محققین شناسایی نشده بود، حاکم شد (نک لویز و اروینگ دبلو. ریموند، ۱۹۵۵، ص ۱۷۴؛ ریموند دو روور، ۱۹۶۵، صص ۴۳، ۴۶-۴۵، ۷۴-۷۰؛ ام ام پوستان، ۱۹۷۳، صص ۶۶-۷۱). علاوه بر این، تجار مغربی خود دریافتند که فعالیت از طریق کارگزاران برای کامیابی کسب و کار بسیار مهم است. میزان برقراری روابط کارگزاری و جملات تجار این واقعیت را منعکس می‌سازد. به عنوان مثال یک تاجر برای همکار تجاری خود که به عنوان کارگزار برون مرزی وی فعالیت می‌کرد، نوشت که: "تمامی سودی که من برده‌ام، از جیب شما به دست آمده است" (تی. اس. ۱۳ جی ۲۵، اف ۱۸ [گویتاین، ۱۹۶۷، ص ۱۶۴])، درحالی‌که تاجر دیگری خاطر نشان می‌کند که در تجارت "افراد بدون افراد نمی‌توانند فعالیت کنند" (دی کی ۲۲، بی، ۱، ۱۸ [جیل، ۱۹۸۳، صص ۱۰۶-۹۷]).<sup>۱۳</sup>

## مساله تعهد و مکانیزم اجرای جامعه مبتنی بر آبرو

به احتمال زیاد، سندیت بازرگان خشمگین در مورد تخلف کارگزار مبتنی بر اطلاعاتی بوده است که، او را قادر می‌نمود تا کارگزار را به صورت ناقص مراقب رفتار کارگزار باشد. هر بازرگان مغربی با تعداد زیادی از تجار مغربی ساکن در مراکز مختلف تجاری همکاری داشت، و معامله به مثل در ارایه اطلاعات تجاری، که برای کامیابی در کسب و کار حیاتی بودند، مرسوم بود<sup>۱۵</sup>. به احتمال بسیار زیاد، معامله به مثل مانع از سواری مجانی روی جریان‌های اطلاعات می‌شد (برای نمونه نک. تی اس ۲۰، ۷۶؛ تی اس ۱۳ جی ۱۵، اف. ۹۰ [گویتاین، ۱۹۷۳، صص ۱۱۹-۱۱۳، ۳۲۲-۳۲۰]؛ تی اس ۱۰ جی ۱۱، اف. ۲۲، آ، II. ۱۱-۱۲ [گویتاین، ۱۹۶۷، صص ۱۹۵، ۲۰۹-۲۰۱]؛ گریف، ۱۹۸۵، صص ۹۵ [یادداشت ۶۰، ۱۳۳]. این جریان‌های اطلاعاتی در داخل گروه تجار مغربی، به همراه تجربه بازرگان، تاحدی مشکل عدم تقارن اطلاعات بین بازرگان و کارگزار را تخفیف می‌داد و بازرگان را قادر می‌کرد تا مراقب<sup>۱۶</sup> رفتار کارگزار باشد (برای مثال نک، دی کی ۲۲، آ، I، اف اف [جیل، ۱۹۸۳، صص ۱۰۶-۹۷]؛ ULC Or ۱۰۸۰ جی ۴۲ [جیل، ۱۹۸۳b، (Vol. ۳) صص ۳۰۰]؛ TS BOX Misc ۲۸، اف. ۲۲۵ [جیل، ۱۹۸۳b، (Vol. ۳) صص ۱۰۱-۹۶]). البته، توانایی مراقبت بازرگان، از نظر امکان اشتباه توسط وی در استنتاج عدم صداقت کارگزار نیز، کامل نبوده است. به عنوان مثال در حدود اواسط قرن یازدهم، میمون ابن خلفا از پالمو نامه‌ای برای نهاری ابن نسیم در فوستات ارسال نمود. میمون با اشاره به نزاع بین نهاری و یکی از کارگزارانش، در مخالفت با نهاری اظهار کرد که، کارگزار وی صادق است و نباید متهم به خدعه شود (دی کی ۲۲، بی [جیل، ۱۹۸۳a]).

نظریه بازی‌های مکرر با مراقبت ناقص توضیح می‌دهد که، چگونه در غیاب یک سیستم کارای حقوقی می‌توان بر معضل تعهد غلبه کرد. مطابق نظریه بازی‌های مکرر، با پرداخت دستمزدی به اندازه کافی بالا طی هر دوره صادق شناخته‌شدن کارگزار، و با مشروط نمودن استخدام وی در آینده به رفتار گذشته‌اش، هر بازرگان می‌تواند مطمئن باشد که، ارزش حال مطلوبیت انتظاری طول زندگی یک کارگزار صادق بیشتر از درآمدی خواهد بود که او می‌تواند از طریق خدعه به دست آورد و با احتمال بیکاری مواجه شود. از اینرو بهترین استراتژی برای کارگزار صداقت در عمل خواهد بود. از

[گریف، ۱۹۸۵، ضمیمه، صص ۷-۵] <sup>۱۳</sup>. گذشته از این، دادگاه در تعقیب کارگزارانی که مهاجرت کرده بودند نیز با دشواری‌هایی روبرو بوده است ( موشه میموندایز، ۱۹۵۱، صص ۲۱۰؛ گویتاین، ۱۹۶۷a، صص ۴۳۹ [یادداشت ۳۹۱]).

به احتمال زیاد، سیستم حقوقی برای رفع مشکل تعهد کارگزار-بازرگان مورد مراجعه قرار نمی‌گرفت و علت عمده این وضعیت عدم تقارن اطلاعات، یعنی مشخصه روابط کارگزاری، بود. به علت پیچیدگی و عدم قطعیت تجارت در فواصل طولانی، نتیجه مبادله بازرگانی به بسیاری از اقلام بستگی داشت که، نه توسط بازرگان و نه سیستم حقوقی به صورت مستقیم قابل مشاهده نبود (گریف، ۱۹۸۹). وانگهی، زمان حرکت کشتی‌ها به شرایط آب و هوایی بستگی داشت و به این خاطر، هر گزارشی که در رابطه با نتایج مبادلات بازرگانی، توسط کارگزار فرستاده می‌شد، چند ماه پس از انجام مبادله به دست بازرگان می‌رسید. از اینرو، هر بازرگانی که تصور می‌کرد، کارگزارش به او خیانت نموده، تنها چند ماه پس از انجام مبادله می‌توانست علیه کارگزار اقامه دعوی کند. دادگاه چگونه می‌توانست چند ماه بعد شرایط ورود کالا، قیمت دریافتی برای آنها، میزان رشوه داده شده در بندر، هزینه حمل، احتمال سرقت کالاها از انبار کارگزار و مواردی از این قبیل را تایید کند؟<sup>۱۴</sup> به علاوه، قوانین یهودی توانایی شکایت علیه کارگزار را محدود می‌کرد. به عنوان مثال، اگر خرید اقلام معینی به کارگزاری سپرده می‌شد، "به خاطر رساندن کالایی به ارزش یک دینار [به بازرگان] در مقابل ۱۰۰ دینار [صورت حساب هزینه برای بازرگان]، امکان اقامه دعوی علیه وی وجود نداشت" (میموندایز، ۱۹۵۱، صص ۲۰۸) (برای بحث بیشتر رک گریف [۱۹۸۹]). در واقع، در سال ۱۰۹۵ اگر کارگزاری ۷۰ دینار دریافت می‌کرد، گزارش می‌داد که، به غیر از ۲۰ دینار همه مبلغ را متضرر شده است. بازرگان عصبانی حتی در صورت یقین از تخلف کارگزار، از اقامه دعوی علیه کارگزار ناتوان بود، زیرا ادعای وی هیچ مبنای حقوقی نداشت (تی اس ۱۳ جی ۲، اف. ۵ [گویتاین، ۱۹۶۷a، صص ۱۷۶]).

- ( [Vol. ] b ) ( - ) . . . . . ( - ) . . . . .  
 ( ) . . . . .  
 - ( ) . . . . .  
 - ( [Vol. ] b ) ( - ) . . . . .  
 ( [B ] ) . . . . .



بنابراین، مدلی که متعاقبا ارایه خواهد شد، حاوی فروضی نیست که به صورت مبرهن مولد شهودی‌ترین شکل تبیین برای مجازات گروهی باشند؛ اینکه بازرگانان کارگزار متخلف را بدنهاد فرض می‌کنند و معتقدند در صورت استخدام باز هم تخلف خواهد کرد، نمونه‌ای از این شواهد است.<sup>۱۹</sup> حال، هیچ چیزی در این گواه تاریخی نیست که به صورت مستقیم و یا به صورت غیرمستقیم، با نشان دادن اینکه کارگزاری که صداقتش را ثابت کرده در آینده نیز صادق می‌ماند، این فرض را توجیه کند. برعکس، مدرکی وجود دارد که نشان می‌دهد، بازرگانان حتی در صورت باور به صداقت کارگزار احتمالا در مجازات گروهی او شرکت می‌کرده‌اند. میمون در نامه‌اش، که قبلا مورد اشاره گرفت، به وضوح بر صداقت کارگزار نهاری صحه گذارد و اعلام کرد که "نباید متهم [به خدعه] شود...".<sup>۲۰</sup> با این حال، با این فرض که میمون باید در یک مجازات گروهی شرکت می‌کرد، او از اینکه در صورت اتهام علنی به کارگزار روابطش با وی تحت تاثیر قرار خواهد گرفت، نگران بود: " شما می‌دانید که وی کارگزار [ما تجار مغربی] است...، [بنابراین نزاع] مایه دردسر همه ما خواهد شد (دی کی ۲۲، بی، ۱۷، ۱۱-۵ [جیل، ۱۹۸۳، صص ۱۰۶-۹۷])".<sup>۲۱</sup>

به علاوه، به نظر می‌رسد مدلی که مبتنی بر ویژگی‌های نوعی کارگزاران باشد، ناتوان از ارایه تبیین رضایت‌بخش برای برخی پدیده‌های تاریخی باشد. به عنوان مثال، آنچنانکه در ادامه بحث خواهد شد، مغربی‌ها با بازرگانان یهودی ایتالیایی روابط کارگزاری برقرار نمی‌کردند، با وجود اینکه صرفنظر از هزینه کارگزاری، این روابط از جانب مغربی‌ها بسیار پرسود ارزیابی شده است. مدلی مبتنی بر ویژگی‌های نوعی کارگزاران قادر به توضیح این رفتار است، اما این توضیح هم نیازمند تحمیل استراتژی‌های مشروط به پیوستگی اجتماعی و هم مستلزم فرض عدم توانایی اعضای یک گروه در تایید اعمال خدعه توسط عضو معینی از گروه دیگری است ( یعنی، یک غیر مغربی نمی‌توانست با مشاهده کنش‌ها، از اطلاعات تولید شده میان مغربی‌ها سواری مجانی بگیرد). امکان استیناف نیز وجود نداشته است. دلیلی وجود ندارد که باور کنیم یهودیان علیه یکدیگر اعلام جرم می‌کرده‌اند، و اگر شخص معینی به عنوان کارگزار خدمت می‌کرد، از آنجا که بازرگانان به راحتی

واژگان بازرگان تونسسی متهم به خدعه در سال‌های ۱۰۴۲-۱۰۴۱ نمونه روشنی از این قاعده است. آن بازرگان گلایه می‌کرد که، از زمان آشکار شدن خدعه‌اش، " مردم تحریک شده‌اند و [نسبت به من] خصومت می‌ورزند و هر کس به من پولی بدهکار است، برای بازپس ندادن آن [به من] توطئه می‌کند (بادی. ام اس هب، ۲ آف ۱۷، بخش دی [گویتاین، ۱۹۷۳، ص ۱۰۴] ؛ همچنین نک گریف، ۱۹۸۹).

معصل تعهد با وجود عدم تقارن اطلاعات ناشی از رفتار کارگزار مشخصه روابط کارگزاری بین تجار مغربی بود. شواهد نشان می‌دهند که، جریان اطلاعات مابین مغربی‌ها عدم تقارن اطلاعات را کاهش داد و بازرگانان را قادر ساخت تا به صورت ناقص مراقب رفتار کارگزار خود باشند. طبق نظریه بازی‌های مکرر با مراقبت ناقص مشروط ساختن الگوهای آتی همکاری به سوابق روابط به پایداری همکاری در روابط کارگزاری کمک خواهد کرد. در واقع، سوابق تاریخی عمل مکانیزم اجرای غیررسمی جامعه را نشان می‌دهند که بر این اصل استوار بوده است.

با این حال، پرسش‌های زیادی باید پاسخ داده شوند: چرا مجازات جامعه خوداجرا بوده است؟ چرا تحریم موثر بوده است؟ چرا توانایی کارگزاران در جستجوی شغل نزد غیرمغربی‌ها آن را بی‌اثر نکرد؟ چرا با وجود وسوسه (بالقوه) برای استخدام کارگزاران غیرمغربی، تعهد بازرگان به استخدام کارگزاران صادق در آینده فراخور اعتماد بوده است؟ چه مکانیزمی مجازات را هماهنگ می‌کرد؟ گذشته از همه اینها، برای اثربخشی یک مجازات گروهی، باید اجماعی در مورد رفتارهای مصداق "خدعه" وجود داشته باشد. خلاصه اینکه، ماهیت دقیق نهادهای حاکم بر روابط کارگزاری چه بود؟ مدل صوری که در قسمت بعدی ارایه می‌شود، مبانی پاسخ به این مساله را فراهم می‌نماید.

## مدل: معصل تعهد کارگزار و استراتژی مجازات چندجانبه

ساخت مدلی به منظور تسهیل بررسی کارکرد تحقق یافته یک نهاد اجرای قرارداد در دوره تاریخی معینی با مشکلی روش شناختی مواجه است. آیا فروض مربوط به پایه مدل تنها باید به موارد ثبت شده در اسناد تاریخی محدود شوند؟ به بیان دیگر آیا اتخاذ هر فرضی در مورد مدل، که با شواهد تضاد نداشته باشد، درست خواهد بود؟ رهیافت این مقاله این است که تا حد ممکن مدل بر مبنای فروض قابل توجیه به وسیله شواهد تاریخی بنا شود، و مدلی که بتواند پدیده تحت بررسی را با حداقل فروض اضافی توضیح دهد، مورد استفاده قرار گیرد.

۱۹ - (a) (c)

۲۰ - ( )

۲۱ - ( )

کارآمد است)،  $\bar{W} > \alpha > \gamma$  (خدعه مستلزم زیان است و هر کارگزار ترجیح می‌دهد که روی دریافت مطلوبیت مشروط خدعه کند)، و  $K > \gamma - \alpha$  (هر بازرگان ترجیح می‌دهد، در صورت خدعه کارگزار علیه وی یا دریافت دستمزد  $\alpha$  توسط کارگزار، به تنهایی کار کند). در عین اینکه، شکل‌بندی بالا اساس مساله تعهد کارگزار را در بر دارد، پیچیدگی‌هایی در جزئیات آن وجود دارد. هر بازرگان می‌توانسته روابط کارگزاری بنا نهد، و از آنجا که هر کارگزار استخدام شده سرمایه بازرگان را در اختیار داشت، از دریافت دستمزدش مطمئن بود. نیاز به انتقال عملیات بازرگانی به مکان‌های مختلف و بر روی کالاهای گوناگون و عدم قطعیت زیاد تجارت و زندگی طی قرن یازدهم، از توانایی هر بازرگان در تعهد خویش به پرداخت دستمزد یا استخدام در آینده می‌کاست. از اینرو، در مدل شمای ایستای دستمزد (که در واقع در میان مغربی‌ها طبق آن عمل می‌شده است) و توانایی محدود به تعهد استخدام آتی فرض می‌شود. همانند هر کارگزار اقتصادی دیگری، تجار مغربی از طول عمر نامحدود برخوردار نبودند. اگرچه، نتایج حاصل از این مدل دارای افق زمانی نامحدود با نتایج حاصل از مدل‌های مبتنی بر افق محدود با احتمال ثابت توقف معادل است. علاوه بر این، به نظر می‌رسد در میان تجار مغربی خویشاوندان از نظر اخلاقی نسبت به معاملات تجاری یکدیگر مسوول بودند، و پسران تجار حرفه پدران خویش را دنبال می‌کردند و این رویه به نوعی سیاست بیمه دوران کهنسالی پدران بود (نک گویتاین، ۱۹۷۳، ص ۶۰)<sup>۲۳</sup>. از اینرو، ارزش آبروی شخص با کهنولت سن وی کاهش نمی‌یافت.

یک استراتژی مجازات چندجانبه (MPS) را در نظر بگیرید، طبق این استراتژی هر بازرگان به هر کارگزار دستمزد  $W^*$  را پیشنهاد می‌دهد، اگر کارگزار صادق بوده باشد، دوباره او را استخدام می‌کند (مگر اینکه قطع همکاری اجباری رخ دهد). اگر کارگزار خدعه کند، او را اخراج می‌نماید، هرگز کارگزاری را که به ضرر بازرگانی دست به خدعه زده استخدام نمی‌کند، و اگر قطع اجباری همکاری رخ دهد (به صورت تصادفی) از میان کارگزاران استخدام نشده‌ای که هرگز خدعه ننموده‌اند، کارگزاری را انتخاب می‌کند. اگر کارگزار  $W^*$  را دریافت کند، استراتژی وی صداقت خواهد بود و اگر کمتر از میزان  $W^*$  دریافت کند، استراتژی خدعه را پیش خواهد گرفت. آیا

می‌توانستند بار یک کشتی، مالکیت آن و مقصدش را بررسی کنند، به راحتی تایید می‌شد (نک گویتاین، ۱۹۶۷، صص ۳۳۷-۳۳۶).

عدم تقارن اطلاعات در رابطه با تاثیر نوع کارگزار در مجازات جمعی اعمال شده توسط تجار مغربی هر چقدر هم مهم باشد، الگوی دستمزد کارآ و اطلاعات کامل برای مشکل تعهد کارگزار نشان می‌دهد که، مکانیزم دیگری وجود دارد که پشتیبان مجازات جمعی است و عامل موثر در پدیده تاریخی دیگری است<sup>۲۱</sup>. در این مدل، به علت دسترسی به اطلاعات مجازات گروهی توجیه دارد و به واسطه پیوند بین انتظارت در مورد استخدام آتی و میزان رانت لازم برای صادق نگاه داشتن هر کارگزار، مجازات گروهی خود اجرا است. به منظور ساده‌سازی نمایش نکات به دست آمده از مدل، آن را از مراقبت ناقص تجرید می‌کنم<sup>۲۲</sup>.

اقتصادی را با اطلاعات کامل و جامع در نظر بگیرید که در آن تعداد  $M$  بازرگان و  $A$  کارگزار وجود دارند، و هر کدام طی دوره زمانی نامحدودی زندگی می‌کنند. به علاوه، فرض کنید  $M > A$  و کارگزاران دارای عامل تنزیل زمانی  $\delta$  هستند. در هر دوره، هر بازرگان می‌تواند کارگزاری را از جمع کارگزاران بیکار استخدام کند، و هر کارگزار می‌تواند تنها توسط یک بازرگان به کار گمارده شود. بازرگانی که کارگزار استخدام نمی‌کند، عایدی به میزان  $K > 0$  خواهد داشت. بازرگانی که کارگزار استخدام می‌کند به او دستمزدی برابر  $W$  پیشنهاد می‌نماید. هر کارگزار استخدام شده در اتخاذ تصمیم برای صداقت یا خدعه آزاد است. اگر صادق باشد، عایدی بازرگان  $\gamma - W$ ، و عایدی کارگزار  $W$  خواهد بود (بنابراین،  $\gamma$  عایدی ناخالص همکاری است). البته، اگر کارگزار خدعه کند، عایدی  $\alpha$  به دست می‌آورد و عایدی بازرگان صفر خواهد بود. پس از تخصیص عواید، بازرگان می‌تواند در مورد توقف یا عدم توقف رابطه‌اش با کارگزار تصمیم بگیرد. این احتمال نیز وجود دارد که بازرگان، به علت رخداد حوادثی برونزا (نسبت به رابطه او و کارگزار) در هر دوره با احتمال  $\tau$ ، وادار به خاتمه روابط کارگزاری شود. کارگزاری که طی دوره‌ای استخدام نشود مطلوبیت مشروط به میزان  $\bar{W} \geq 0$  به دست می‌آورد. فرض می‌شود که  $\gamma < K + \bar{W}$  (همکاری

( ) ( )

yc[a,b] [ a b] x

c<f(c)< f(y,x) .w:[a,b]→[a,b] w(y)≤y ∇ y

( ) ∇ y≠x f(c)>c ( ) x=y

اعمال خدعه برای یکبار به میزان  $V_c^u + \alpha$  بازدهی دارد، و از اینرو هر کارگزار در صورت  $V_h > \alpha + V_c^u$  اعمال خدعه نخواهد کرد. جایگزینی و بازآرایی روابط نتیجه می‌دهد که بهترین واکنش هر کارگزار بازی صداقت است، اگر و تنها اگر

$$W \geq (T - \delta \tau H_h) [\alpha / (1 - \delta H_c) + \delta \bar{w} (P_c / (1 - \delta H_c) - \tau P_h)] = W^*$$

که در روابط فوق؛

$$T = 1 - \delta (1 - \tau)$$

$$H_i = h_i / [1 - \delta (1 - h_i)] \quad i = h, c.$$

$$P_i = (1 - h_i) / [1 - \delta (1 - h_i)] \quad i = h, c.$$

از این عبارت می‌توان ویژگی‌های  $W$  را به صورت مستقیم استخراج کرد.

تحت استراتژی مجازات چندجانبه، هر کارگزار به واسطه مشوق پاداش مطلوبیت مشروط خود و ترس از اخراج برانگیخته می‌شود تا صادق باشد. اگر تفاوت القایی بین ارزش حال مطلوبیت انتظاری طول عمر هر کارگزار استخدام شده و استخدام نشده بالاتر از عایدی یک دوره‌ای خدعه باشد، بهترین واکنش کارگزار صداقت خواهد بود. بنابراین، از آنجا که احتمال دریافت پاداش‌های آتی ( $h_h$  بالاتر) برای هر کارگزار صادق بیشتر است، از اعمال خدعه عایدی کمتری به دست می‌آید ( $\alpha$  پایین‌تر)، بقای شغل کارگزار صادق محتمل‌تر است ( $\tau$  کمتر)، در جاهای دیگر فرصت‌های بدتری دارد ( $\bar{w}$  پایین‌تر)، و در صورت اعمال خدعه شانس کمی برای استخدام وی وجود دارد ( $h_c$  کمتر)، میزان دستمزد بهینه کاهش می‌یابد. به علاوه، از آنجا که هر کارگزار برای درآمد آتی ارزش بیشتری قایل است ( $\delta$  بالاتر)، و پاداش دهی به صداقت و مجازات خدعه در آینده انجام می‌شود، دستمزد بهینه کاهش می‌یابد.

برای اینکه استراتژی مجازات چندجانبه به تعادل کامل بازی فرعی متقارنی منجر شود، هر بازرگان باید استخدام کارگزار را بهینه ارزیابی کند. در مسیر تعادل این شرط با میزان به اندازه کافی پایین دستمزد همساز است، یعنی؛

استراتژی مجازات چند جانبه یک تعادل کامل بازی فرعی (SGPE) است؟ آیا هر بازرگان در برابر کارگزاری که با او خدعه نکرده مقابله به مثل خواهد کرد؟

به منظور یافتن پاسخ این پرسش‌ها،  $W^*$ ، که از طرف بازرگان پیشنهاد می‌شود، باید معین باشد. به این منظور، احتمال استخدام دوباره یک کارگزار صادق بیکار (یعنی، کارگزاری که در کار قبلی خود درستکار بوده است) با  $h_h$  و احتمال استخدام مجدد کارگزار بیکار اهل خدعه (یعنی، کارگزاری که در کار قبلی خود خدعه کرده است) با  $h_c$  مشخص می‌شود. قضیه (۱) رابطه بین پایین‌ترین دستمزدی را که بهترین واکنش کارگزار به آن صداقت است، با پارامترهای بالا نشان می‌دهد.<sup>۲۴</sup>

**قضیه (۱):** فرض کنید  $\delta \in (0, 1)$ ،  $h_c < 1$  و  $h_c \leq h_h$ . دستمزد بهینه، پایین‌ترین دستمزدی که به ازای آن بهترین واکنش کارگزار صادق بازی کردن است؛

$$W^* = w(\delta, h_c, h_h, \tau, \alpha, \bar{w}) > \bar{w}$$

و  $W$  نسبت به  $\delta$  و  $h_h$  اکیدا کاهنده و نسبت به  $h_c$ ،  $\bar{w}$ ،  $\tau$  و  $\alpha$  اکیدا فزاینده است.<sup>۲۵</sup>

## اثبات:

برای نشان دادن اینکه در صورت پیشنهاد  $W^*$  کارگزاری نمی‌تواند از اعمال خدعه در یک دوره عایدی به دست آورد، ارزش حال مطلوبیت انتظاری طول عمر هر کارگزار استخدام شده‌ای که همواره در صورت استخدام صداقت پیشه می‌کند، با  $V_h$  معرفی می‌شود.  $V_h^u$  ارزش حال مطلوبیت انتظاری طول عمر هر کارگزار صادق بیکار است.  $V_c^u$  مطلوبیت انتظاری طول عمر هر کارگزار بیکار اهل خدعه است (کسی که در صورت استخدام در آینده صادق خواهد بود). این مطلوبیت‌های انتظاری طول عمر به شکل زیر هستند؛

$$V_h = W^* + \delta (1 - \tau) V_h + \tau V_h^u$$

$$V_i^u = \delta h_i V_h + \delta (1 - h_i) (\bar{w} + V_i^u) \quad i = h, c.$$

**قضیه (۲):** فرض کنید که  $\delta \in (0, 1)$  و  $h_c < 1$  باشد. تحت استراتژی مجازات چند جانبه هر بازرگان دقیقاً ترجیح می‌دهد که یک کارگزار صادق استخدام کند.

### اثبات:

تحت شرایط مجازات چندجانبه، احتمال استخدام مجدد کارگزاری که قبلاً خدعه کرده در صورت اعمال خدعه یا صداقت وی در این دوره و بیکار ماندنش  $h_c^c = h_c^h = 0$  است. همین احتمالات برای کارگزاری که هرگز اعمال خدعه نکرده به ترتیب  $h_c^h = 0$  و  $h_h^h = \tau M / [A - (1 - \tau) M] > 0$  است. دستمزد بهینه برای متخلف  $W_c^* = w(0, h_c^c = 0, h_c^h = 0)$  و دستمزد بهینه برای کارگزار صادق  $W_h^* = w(0, h_h^c > 0, h_c^c = 0)$  است. چون برای کارگزاران متخلف و صادق  $h_c \leq h_h$  است، قضیه (۱) بر این مطلب دلالت دارد که  $W_c^* > W_h^*$  است.<sup>۲۶</sup>

### ۱. ائتلاف تجار مغربی: نظریه و سابقه

حکایت‌های تاریخی که در بالا ارایه بازگو شدند نشان می‌دهند که، مجازات گروهی رفتاری معین که از جانب شبکه‌ای از انتقال اطلاعات تسهیل می‌شود، بین مغربی‌ها اعمال می‌شده است. نظریه اهمیت انتظارات مربوط به استخدام آینده را در معتبر ساختن مجازات گروهی نشان می‌دهد. از اینرو، نظریه و تاریخ از فرضیه اصلی این مقاله، یعنی اداره و هدایت روابط کارگزاری میان مغربی‌ها توسط یک ائتلاف، پشتیبانی می‌کنند. این ائتلاف به مثابه گروهی از تجار تعریف می‌شود که از بازرگانان عضو آنها انتظار می‌رفت تنها کارگزاران عضو را استخدام کنند و این روابط کارگزاری از جانب استراتژی مجازات چند جانبه اداره می‌شد. علاوه بر این، اگر کارگزاری که قبلاً به خاطر اعمال خدعه گرفتار شده به عنوان بازرگان شروع به فعالیت کند، کارگزاران ائتلاف، که با او اعمال خدعه می‌کنند تحت تلافی گروهی قرار نخواهند گرفت (یعنی، آنها توسط اعضای دیگر متخلف در نظر گرفته نمی‌شوند). در نهایت، یک سازوکار غیر رسمی انتقال اطلاعات بازرگانان را قادر می‌ساخت تا مراقب رفتار کارگزاران باشند و اعمال خدعه را به اطلاع همگان برسانند.

$$W^* = w(0, h_c, h_h) \leq \gamma - \kappa$$

در اینجا  $h_c = 0$  و  $h_h = \tau M / [A - (1 - \tau) M]$ . فرض کنید این شرط تامین باشد. آیا هر بازرگان عمل متقابل در برابر کارگزاری که با وی خدعه نکرده است را بهینه ارزیابی خواهد نمود؟ وقتی تغییر کارگزار (همانطور که در اینجا فرض شد) هزینه‌ای به بازرگان تحمیل نکند، بازرگانان نیز به همان اندازه کارگزار فریب‌کار را مجازات می‌کنند و از اینرو استراتژی مجازات چند جانبه، تعادل کامل بازی فرعی است. البته، دارا بودن مقبولیت مجازات چندجانبه همانند چاقوی دولبه عمل می‌کند و رضایت‌بخش نیست. روشن است که میمون بن خلفا مجازات کارگزار سیسلی را بر هزینه ارزیابی کرده بود. بنابراین، پرسش مناسب‌تر این است که، استراتژی مجازات چندجانبه هر بازرگان را بر می‌انگیزد که بی‌چون و چرا استخدام یک کارگزار صادق را به یک کارگزار اهل خدعه ترجیح دهد.

همان‌گونه که شکل‌بندی قضیه (۲) نشان می‌دهد، تنها به این علت که انتظار می‌رود که یک فریبکار توسط بازرگانان دیگر استخدام نگردد، هر بازرگان به طور کامل ترجیح می‌دهد تحت شرایط استراتژی مجازات چندجانبه به استخدام یک کارگزار صادق بپردازد.

این واکنش ناهماهنگ همه بازرگانان و روابط بین رفتار آتی مورد انتظار آنها و دستمزد بهینه کارگزار است، که به محض اینکه توسط بازرگان منفردی درک می‌شود، همبستگی انگیزه‌ها را به وجود می‌آورد. امکان جدایی‌سازی اجباری، دستمزد بهینه‌ای را که بازرگان مشخصی باید به کارگزارش بپردازد به روابط آتی مورد انتظار کارگزار با بازرگانان دیگر پیوند می‌دهد، و از آنجا که مجازات از رفتار گذشته کارگزار مستقل است اما در عوض، پاداش ربطی به رفتار گذشته ندارد، این پیوند است که دستمزد بهینه کارگزار اهل خدعه را بالاتر از دستمزد بهینه کارگزار صادق قرار می‌دهد. از اینرو، با وجود این واقعیت که استراتژی کارگزار خدعه علیه بازرگان ناقض مجازات گروهی نیست، و با وجود این واقعیت که خدعه در گذشته دلیلی بر پر دردمر بودن کارگزار نیست، بازرگانان از مجازات چندجانبه پیروی می‌کنند. بنابراین، معقول است که میمون نگران تفسیر ناهاری از عمل کارگزارش باشد، زیرا ایراد اتهام واکنش هماهنگ نشده‌ای به دنبال دارد که کسب و کار میمون با آن کارگزار را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

انتظار از این تجارت، تجار مغربی با تجار یهودی ایتالیایی که طی آن دوران فعالیت می کردند روابط کارگزاری وضع نمودند. جوامعی که در آنها تجار مغربی فعال بودند، پیوند اجتماعی با گروه های یهودی ایتالیایی داشتند و هیچ محدودیت سیاسی وجود نداشت که بتواند مانع همکاری بین مغربی ها و یهودیان ایتالیا شود. با این حال، اسناد به هیچ وجه روابط کارگزاری بین مغربی ها و تجار یهودی ساکن در سرزمین های مسیحیان را نشان نمی دهند ( به عنوان مثال، تی اس ۸ جی ای ۱، اف ۵ [گویتاین، ۱۹۷۳ صص ۴۵-۴۴]؛ همچنین نک گویتاین، ۱۹۷۳ صص ۴۴، ۲۱۱؛ گویتاین ۱۹۸۹).

در مراکز تجاری که مغربی ها به آنها مهاجرت کردند، جامعه ای از یهودیان قبل از آنها در آن مناطق به خوبی شکل گرفته بود و تجار مغربی با ساختار اجتماعی موجود آن زمان ادغام شدند. هرچند، تازمانیکه آنها در تجارت راه دور فعالیت می کردند، هویت اجتماعی متمایز خود را حفظ نمودند. هویت اجتماعی متمایز آنها در اسنادی که این افراد به عباراتی نظیر " مردم ما، یعنی (تجار) مغربی مسافر" اشاره می کنند منعکس می شود ( گویتاین، ۱۹۶۷ صص ۳۴-۳۰، ۱۴۹-۱۴۸، ۱۵۷؛ جیل، ۱۹۷۱ صص ۱۵-۱۲، [Vol. ۱] b1۹۸۳، ۲۱۵، ۲۲۳؛ گریف، ۱۹۸۵ صص ۱۵۳ [یادداشت ۳۲]) ( به عنوان مثال رک دی کی ۱۳، بخش جی، اف [گویتاین، ۱۹۷۳ صص ۳۲]؛ تی اس ۱۳ آی ۲۶، اف ۲۴، بی، [جیل، b1۹۸۳ (Vol.۲) صص ۷۳۴]؛ II.۳-۵ تی اس باکس میسک. اف. ۲۵، اف. ۱۰۶، آ، I.۹ [جیل، b1۹۸۳ (Vol.۲) صص ۶۰۱، ۷۳۴]). طی قرن یازدهم، و تا زمانی که برتری نیروی نظامی و دریایی ایتالیایی ها تجار مغربی را از جهان اسلام بیرون راندند، آنها در منطقه مدیترانه فعالیت می کردند. سپس، تجار مغربی به تجارت در اقیانوس هند روی آوردند و تا پایان قرن دوازدهم میلادی که حاکمان مسلمان مصری آنها را وادار به صرف نظر از این کار کردند به فعالیت خود ادامه دادند.<sup>۲۷</sup> در آن زمان، مغربی ها با جوامع یهودی ادغام و از صحنه روزگار محو شدند.

مشاهدات تاریخی فوق منجر به طرح پرسش های کنجکاوانه ای می شوند. چرا روابط کارگزاری به ظاهر سودمند با غیر مغربی ها استقرار نیافت؟ چگونه می توان تدبیر شیوه مبادله روابط کارگزاری بوسیله ائتلاف و امکان استقرار یک کارگزاری را با افراد غیر عضو منطبق کرد؟ گذشته از اینها، به نظر می رسد امکان استقرار کارگزاری با افراد غیر عضو بنیان های ائتلاف را از بین می برد، تعهد بازرگانان عضو در استخدام کارگزاران صادق عضو را در آینده خدشه دار می سازد و به علت اینکه

نامه های تجار مغربی با نشان دادن اینکه مغربی ها از استراتژی مجازات چند جانبه پیروی می کردند، هر کارگزاری که علیه یک متخلف خدعه می کرد تحت مجازات چند جانبه قرار نمی گرفت و مغربی ها در سازوکار انتقال اطلاعات مناسبی سهیم بودند، به صورت مستقیم از فرضیه بالا حمایت می کنند. با این حال، آیا می توان برای فرضیه مدارک بیشتری فراهم کرد؟ آیا می توان تبیین منسجمی از مشاهدات تاریخی بر مبنای این فرض که ائتلاف بر روابط کارگزاری حاکم بود، ارائه داد؟ آیا بر پایه این فرض می توان پیش بینی هایی به دست داد و با سوابق ضبط شده تاریخی آنها را تایید کرد؟

در واقع، سوابق ضبط شده تاریخی حاوی واقیعت های شایگانی هستند که باید تبیین گردند. مغربی ها از تبار بازرگانانی هستند که در زمان خلیفه عباسی تا نیمه قرن دهم میلادی، یعنی زمانی که عمدتاً به دلایل سیاسی به تونس مهاجرت کردند، در بغداد مستقر بودند (جیل، b1۹۸۳ [Vol. ۱] صص ۲۱۶-۲۱۵؛ گریف، ۱۹۸۵ صص ۱۲۷-۱۲۴). ناحیه تونس در آن زمان، تحت حکومت خلیفه فاطمی رونق داشت. با گذر زمان، تجار مغربی تجارت خویش را از اسپانیا تا قسطنطنیه گسترده کردند. در حالیکه روابط کارگزاری لازم برای چنین توسعه ای بوسیله تجار غیر مغربی (یهودی یا مسلمان) استقرار یافته بود، شواهد چنین روابط بسیار نادر است. در عوض، اعضای گروه تجار مغربی به خارج مهاجرت کردند و طی قرن یازدهم می توان رد پای تجار مغربی را یافت که از تونس به مراکز تجاری دیگری در بلاد مسلمین، نظری اسپانیا، سیسیل، مصر و فلسطین مهاجرت نمودند. اعضای این کوچ گاه ها روابط کارگزاری را با اخلاف تجار مغربی دیگر تا چندین نسل حفظ کردند ( گویتاین، a1۹۷۶ صص ۱۵۹-۱۵۶، ۱۹۲-۱۸۶؛ جیل b1۹۸۳ [Vol. ۱] صص ۲۲۹-۲۰۰؛ گریف، ۱۹۸۵ صص ۱۲۷-۱۲۴).

از آنجا که مغربی ها خود را با عرف و زبان جهان اسلام سازگار نمودند، مهاجرت به خارج از حوزه اثرگذاری مسلمین از نظر فرهنگی و زندگی مادی مشکل بود. در واقع، با وجود درک مغربی ها از اینکه تجارت با جهان مسیحیت بسیار پرسودتر است، آنها به مراکز نوظهور تجاری ایتالیا مهاجرت نکردند. به عنوان مثال، این درک در واژگان بازرگانی از پالمو، سیسیل، میلادی نمایان است، که در حدود سال ۱۰۳۵ گلایه می کند حتی در روم (یعنی، در این مورد، مسیحیان جهان لاتین) برای خرید زنجبیل سیاه درجه دوم نیز آمادگی ندارند! (دروپایز ۳۸۹، بی، ۷-۶ II. [گویتاین، a1۹۶۷ صص ۴۵]) (همچنین نک Bodl. MS Heb. C2۸ f.۱۱, II. ۱۱-۱۳). با وجود سوددهی مورد



**قضیه (۳):** به منظور سادگی بیان، فرض کنید که عامل تنزیل زمانی کارگزار ( $\delta$ ) به سمت یک میل کند. متغیر  $a$  را به عنوان نسبت کارگزاران به بازرگانان تعریف می‌کنم، یعنی  $a=A/M$ . به یاد داشته باشید که  $\bar{w} < a$  و  $a > 1$  است. با مفروض بودن میزان  $a$ ، به ازای تمام  $\tau \in [0, 1]$  همکاری توجیه دارد، اگر و تنها اگر تحت استراتژی مجازات دوجانبه داشته باشیم؛

$$\gamma - \kappa \geq (a-1)\bar{w} + \alpha + \varepsilon \quad \forall \varepsilon > 0$$

و برای استراتژی مجازات چند جانبه نیز عضویت  $\tau$  در بازه بسته صفر تا یک برقرار است اگر و تنها اگر داشته باشیم؛

$$\gamma - \kappa \geq a\bar{w} + \varepsilon \quad \forall \varepsilon > 0$$

با فرض معین بودن  $\tau$ ، به ازای همه  $a \geq 1$ ، همکاری توجیه پذیر است، اگر و تنها اگر تحت استراتژی مجازات دوجانبه نابرابری زیر صادق باشد؛

$$\gamma - \kappa \geq \alpha + \varepsilon \quad \forall \varepsilon > 0$$

اما در شرایط استراتژی مجازات چند جانبه همکاری با شرط وجود حداقل یک کارگزار توجیه دارد، اگر و تنها اگر رابطه زیر برقرار باشد؛

$$\gamma - \kappa \geq \varepsilon + \bar{w}$$

### اثبات:

با استفاده از این واقعیت که تحت استراتژی مجازات دوجانبه رابطه زیر برقرار است؛

$$h_c = h_h = \tau M / [A - (1-\tau) M]$$

و تحت استراتژی مجازات چند جانبه رابطه زیر صدق می‌کند؛

$$h_c = 0, h_h = \tau M / [A - (1-\tau) M]$$

به تدریج که  $\delta$  به سمت عدد یک میل می‌کند حد  $W^*$  را محاسبه می‌کنم. در نهایت، با استفاده از روابط بین  $W^*$  پارامترهای مناسب، آنگونه که در قضیه (۱) معین شدند، محدودیت‌های متناسب را به دست می‌آورم.

کارگزاران می‌توانند به صورت بالقوه وارد روابط کارگزاری با بازرگانان غیر عضو شوند، اثربخشی مجازات گروهی را ناممکن می‌نماید. حال، چرا ائتلاف پایدار بود؟ برای پشتیبانی از این فرضیه که ائتلاف بر روابط کارگزاری حاکم بود، موضوع رابطه با غیرمغربی‌ها یا باید با فرضیه تبیین شود یا با آن سازگار گردد. وانگهی، آیا نکات نظری مهاجرت مغربی‌ها به تونس و ظهور ائتلاف آنها و نیز این واقعیت را که مغربی‌ها تنها تا زمانی هویت اجتماعی خود را حفظ کردند که در تجارت راه دور فعال بودند به هم مرتبط می‌کند؟

به منظور یافتن پاسخی به این پرسش‌ها، لازم است روابط بین ائتلاف و کارایی بررسی شود. هر ائتلاف نسبت به وضعیتی که در آن روابط کارگزاری با استراتژی مجازات دوجانبه (BPS) اداره می‌شوند، کارایی را ارتقا می‌دهد. استراتژی مجازات دوجانبه معمولاً در مبحث دستمزد کارایی مطرح می‌شود (به عنوان مثال، شاپیرو و استیگلیتز، ۱۹۸۴). استراتژی مجازات دوجانبه به استثنای حالتی که بازرگانان استخدام را مشروط به سوابق رفتاری گذشته نکنند (به علت اینکه آنها اطلاعاتی راجع به گذشته ندارند، زیرا انتظار ندارند دیگران استخدام را بر مبنای اطلاعات مشروط به رفتار سابق کنند، یا چون آنها دستمزدی را که به کارگزار پرداخت می‌شود مشاهده نمی‌نمایند تا با پرداخت کمتر به اعمال خدعه کارگزار پی برند) با استراتژی مجازات چند جانبه هم‌ارز است. تحت شرایط استراتژی مجازات دوجانبه، بازرگانان بر خلاف مواقعی که کارگزاران را در شرایط مجازات چند جانبه استخدام می‌کردند، کارگزاران را استخدام نمی‌کنند. به عنوان مثال، موردی را بررسی می‌کنیم که در آن هر کارگزار می‌تواند خود را برای استخدام هر کارگزار تنها برای یک دوره متعهد نماید ( $\tau=1$ ). تحت شرایط استراتژی مجازات دوجانبه، به ازای هر دستمزد محدودی، کارگزاران اعمال خدعه خواهند کرد. پس کارگزاران هرگز استخدام نمی‌شوند. اگرچه، تحت استراتژی مجازات چند جانبه، هر کارگزار پیامدهای خدعه با بازرگانی خاص را از نظر استخدام آتی توسط بازرگان دیگری به حساب می‌آورد. از اینرو، دستمزد بهینه محدود است و می‌توان برای پشتیبانی از تعاون آن را به اندازه کافی پایین نگه داشت. قضیه (۳) نشان می‌دهد که در حالت عمومی، زمانی که استراتژی مجازات دوجانبه به علت توانایی محدود هر کارگزار در متعهد ساختن خویش به استخدام مجدد کارگزار صادق شکست می‌خورد، استراتژی مجازات چندجانبه با کاهش احتمال استخدام مجدد کارگزار متخلف، یعنی  $h_c$ ، از تعاون حمایت می‌کند.

می‌کند که انتظار داشته باشد بازرگانان ائتلاف دیگر در برابر کارگزار عضوشان که علیه بازرگان غیر عضو خدعه کند، استراتژی مجازات چند جانبه را اعمال کنند. در غیر این صورت، از آنجا که دستمزد بهینه روابط کارگزاری بین ائتلافی به شکل  $w(\cdot, h_c = h_h > \cdot)$  است و طبق قضیه (۱) دقیقاً بالاتر از دستمزد بهینه روابط درون‌ائتلافی، یعنی  $w(\cdot, h_c = \cdot, h_h > \cdot)$  می‌باشد، بازرگان دقیقاً ترجیح می‌دهد روابط کارگزاری درون‌ائتلافی برقرار کند. وجود همین اختلاف دستمزد شرط کافی برای نااطمنیانی بازرگان از اعمال استراتژی مجازات چند جانبه در روابط بین ائتلافی است.<sup>۲۸</sup>

به علت مرزهای اطلاعات بین ائتلاف‌ها و ملاحظات استراتژیک، احتمال دارد هر بازرگان نسبت به اعمال استراتژی مجازات چند جانبه در روابط کارگزاری بین ائتلافی نامطمئن باشد. درون هر ائتلاف، هر تاجر نزد دیگران شناخته شده است، و این شناخت جریان غیر رسمی اطلاعاتی را ممکن می‌سازد که تحت کنترل کارگزار نیست و مراقبت و اطلاع رسانی به تاجر رادر مورد تخلف تسهیل می‌کند. در حالیکه، در روابط کارگزاری بین ائتلافی، این سازوکار وجود ندارد. به علاوه، اعضای ائتلاف از نظر استراتژیک به چشم‌پوشی از شکایت بیگانگان از رفتار کارگزار عضو ائتلافشان ترغیب می‌شوند. اگر اعضای ائتلاف صرفاً به ادعای یک بیگانه اتکا کنند، آنگاه کارگزار در برابر باج‌خواهی افراد غیرعضو آسیب پذیر خواهد بود، و این وضعیت مطلوبیت انتظاری طول عمر وی را به عنوان یک کارگزار صادق کاهش می‌دهد. از آنجا که کاهش مطلوبیت انتظاری طول عمر به افزایش دستمزد بهینه می‌انجامد، هزینه این کاهش مطلوبیت به بازرگانان عضو نیز تحمیل خواهد شد. از اینرو، برای اعضای ائتلاف چشم‌پوشی از شکایت بیگانگان بهینه است. بر عکس، به دلیل اینکه افراد داخل گروه را می‌توان دقیق‌تر ارزیابی کرد و هنگام شکایت از کارگزاری، بازرگان عضو آبروی خود را گرو می‌گذارد، شکایت افراد داخل گروه نادیده گرفته نمی‌شود. خلوف بن موسی

از آنجا که استراتژی مجازات چند جانبه همکاری را هنگامی ممکن می‌سازد که توانایی هر بازرگان در پایبندی به تعهد استخدام آتی نسبتاً محدود است، کارایی را ارتقا می‌دهد. علاوه بر این، تا زمانی که توانایی بازرگان در پایبندی به تعهد استخدام آتی کامل نیست، ائتلاف دستمزد بهینه،  $W^*$ ، را نسبت به وضعیتی که در آن استراتژی مجازات دوجانبه بر روابط کارگزاری حاکم است، کاهش می‌دهد. این کاهش دستمزد بازتابی از کاهش در احتمال استخدام مجدد متخلف،  $h_c$ ، و افزایش احتمال استخدام مجدد کارگزار صادق،  $h_h$ ، است، زیرا روابط کارگزاری به زیرمجموعه معینی از گروه کارگزاران محدود شده بود. این کاهش دستمزد با سودآور نمودن روابط کارگزاری در مواقعی که کل عایدی ناشی از همکاری نسبتاً پایین است (کوچک است)، کارایی را بیشتر افزایش می‌دهد. در حالیکه در چنین مواردی همکاری کاراست، تنها زمانی شروع می‌شود که برای بازرگان سودآور باشد، یعنی، اگر  $W^* \leq \gamma - K$  آنگاه همکاری آغاز می‌شود. از آنجا که دستمزد بهینه تحت استراتژی مجازات چند جانبه کمتر از حالت استراتژی مجازات دوجانبه است، همکاری بیشتری حاصل خواهد شد. کاهش دستمزد و کارایی افزایش یافته بر این نکته دلالت دارند که سازماندهی روابط کارگزاری در یک ائتلاف سود بازرگانان عضو را افزایش داده و همزمان مطلوبیت انتظاری طول عمر هر کارگزار صادق عضو ائتلاف را نسبت به وضعیتی که در آن روابط کارگزاری تحت کنترل استراتژی مجازات دوجانبه است، بیشتر می‌کند.

کارایی حاصل از ائتلاف، انگیزه ظهور ائتلاف را تقویت می‌کند، در عین اینکه ائتلاف به بازرگانان و کارگزاران عضو به شیوه‌ای پاداش می‌دهد که روابط کارگزاری میان اعضای ائتلاف را تشویق می‌کند. از اینرو، با تاثیرگذاری بر کارایی و سودآوری، پایداری یک ائتلاف تضمین می‌شود: بازرگانان عضو برای استقرار روابط کارگزاری با کارگزاران عضو ترغیب می‌شوند، ضمن اینکه برای کارگزاران عضو نیست بهتر است که توسط بازرگانان عضو به کار گمارده شوند.

عوامل دیگری نیز در پایداری یک ائتلاف سهم دارند. انتظارات مربوط به استخدام آتی، ماهیت شبکه‌های انتقال اطلاعات، و ملاحظات استراتژیک اعضا را از آغاز روابط کارگزاری با افراد غیر عضو و افراد غیر عضو را از پایه‌گذاری روابط کارگزاری با اعضا بر حذر می‌دارند. به منظور ارزیابی آثار این عوامل، اقتصادی را که در آن دو ائتلاف هم‌سنگ ظهور می‌کنند، بررسی می‌کنیم. طبق تعریف، انتظار نمی‌رود که اعضای ائتلاف به استقرار روابط کارگزاری بین ائتلافی اهتمام ورزند. آیا این انتظارات خوداجرا خواهند بود؟ هر بازرگان تنها در صورتی روابط کارگزاری بین ائتلافی برقرار

$$\mu \cdot s \in \{K, I\} \quad A_i \quad M_s \quad s \quad I \quad K$$

$$M_s \quad A_i \quad t$$

$$\mu \in \{C\}$$

$$M_s \quad A_i \quad \mu$$

$$h_c^{si}(\mu) = \mu h_c^{il} + (-\mu) h_h^{il} > C$$

$$M_s \quad A_s$$

که ائتلافی از طریق فرایندی تاریخی شکل گیرد، روابط کارگزاری تنها میان تجاری برقرار می‌شود که انتظاراتشان به صورت مقدماتی متبلور شده باشد.<sup>۲۹</sup>

این مشاهدات نظری نشان می‌دهند که شبکه‌های اجتماعی غیر رسمی انتقال اطلاعات، که برای مغربی‌ها در فرایند مهاجرتشان به تونس فراهم شدند، آنها را قادر ساختند تا از روابط کارگزاری مبتنی بر استراتژی مجازات چند جانبه حمایت کنند. به علاوه، این فرایند مهاجرت هویت اجتماعی افراد را با توجه به انتظارات آنها از مجازات گروهی تعیین می‌کرد و استخدام آتی تثبیت می‌شد. همین که این انتظارات متبلور شدند (یعنی، به محض اینکه ائتلاف تجار مغربی شکل گرفت)، تنها اخلاف مغربی‌ها از جانب دیگران به عنوان عضو تلقی می‌شدند، و به این ترتیب تنها آنان می‌توانستند عضو ائتلاف شوند. فراتر اینکه، عوامل مشوق روابط کارگزاری درون ائتلاف و مانع روابط کارگزاری با افراد غیر عضو، عضویت را به یک دارایی با ارزش تبدیل کردند. بنابراین اخلاف هر تاجر مغربی تجارت پدر خود را پیش می‌گرفتند و به عنوان اعضای ائتلاف تجاری مغربی به فعالیت در تجارت راه دور ادامه می‌دادند.

به تدریج که مغربی‌ها قلمروی جغرافیایی تجارت خویش را توسعه دادند، سوددهی روابط کارگزاری درون گروهی به اندازه کافی برای تشویق مهاجرت و تاسیس کوچ‌گاه در مراکز تجاری دیگر بالا رفت. از زمانی که بازرگانان مغربی به استخدام اعضای دیگر ائتلاف‌ها برانگیخته شدند، قادر به متعهد ساختن خویش برای استخدام آتی کارگزاران مغربی بودند. این تعهد مهاجران را از جبران هزینه مهاجرتشان مطمئن می‌نمود. البته، مهاجرت به ایتالیا از نظر فرهنگی دشوارتر بود و از اینرو از آن صرف‌نظر می‌شد. از آنجا که عواید اضافی استقرار روابط کارگزاری خارج از ائتلاف به دلیل هزینه نسبتاً بالای کارگزاری جبران نمی‌شد، با وجود مذهب یکسان و عواید بالقوه تجارت با ایتالیا، یهودیان ایتالیایی غیر عضو به عنوان کارگزار استخدام نمی‌شدند.

ساختار اجتماعی تجار مغربی برای آنها سازوکار اولیه انتقال اطلاعات لازم را برای ظهور یک نهاد اقتصادی، یعنی ائتلاف تجار مغربی، فراهم ساخته بود. همزمان، ائتلاف تعاملات لازم برای پایداری ساختار اجتماعی را به وجود آورد، ضمن اینکه، هویت اجتماعی مغربی‌ها ابزار هماهنگی اطلاعات

به شریک خود در پاسخ به شکایتی که او درآمد دریافتی از کالای شریک را نگه داشته بود نوشت " آیا باید به آنچه مردم می‌گویند گوش دهم"، " من هرگز با شما وارد شراکت نشده‌ام" ( Bodl. MS Heb. ۳ آ ۱۳، بخش بی [گوتاین، ۱۹۷۳ ص ۱۲۱]) (همچنین نک، دی کی ۱۳ بخش جی؛ ULC Or ۱۰۸۰ جی ۴۸؛ Bodl. MS Heb ۲ آ ۱۷ [گوتاین، ۱۹۷۳ صص ۳۲، ۹۳-۱۰۳، ۹۲]؛ گوتاین، ۱۹۶۷ صص ۱۶۸، ۱۹۶؛ گریف، ۱۹۸۵ ص ۱۴۳).

به سبب اینکه استراتژی مجازات چند جانبه در روابط بین ائتلافی مبنای عمل نیست، دستمزد لازم برای صادق نگه داشتن هر کارگزار در روابط کارگزاری بین ائتلافی بالاتر از دستمزد حالت درون ائتلافی است. بنابراین، بازرگانان از برقراری روابط کارگزاری بین ائتلافی ناامید می‌شوند و انتظارات مبتنی بر عدم پایه‌گذاری روابط کارگزاری بین ائتلافی خود اجرا هستند. توجه کنید که این نتایج حتی در اوضاعی که در آن روابط بین ائتلافی کارا تر باشد نیز صادق هستند. به شکل دقیق‌تر، اگر افزایش عواید ناشی از همکاری هزینه بازرگانان از ناحیه افزایش دستمزد را جبران نکند، روابط کارگزاری بین ائتلافی برقرار نخواهد شد. باید توجه داشت که این نتایج در شرایط استراتژی مجازات دوجانبه صادق نیستند. زمانی که روابط کارگزاری بین دو گروه تجاری هم‌سانی ممکن می‌شود که در آنها استراتژی مجازات دو جانبه غالب است، روابط کارگزاری بین گروهی آغاز خواهد شد.

انتظارات مربوط به استخدام آتی، ماهیت شبکه‌های انتقال اطلاعات، و ملاحظات استراتژیک عواملی هستند که پایداری هر ائتلاف را تضمین می‌کنند. این عوامل بازرگانان عضو را بر می‌انگیزند تا تنها کارگزاران عضو را به کار گیرند و آنها را از استخدام کارگزاران غیر عضو باز می‌دارند. بنابراین، این عوامل بازرگانان عضو را قادر می‌سازند تا حتی اگر روابط کارگزاری کارا با افراد غیر عضو هم میسر باشد، تنها به استخدام کارگزاران عضو متعهد باشند. همزمان، به علت اینکه مجازات گروهی بازرگانان غیر عضو را از استخدام کارگزاران عضو بر حذر می‌دارد، این عوامل مجازات گروهی را اثربخش می‌کنند، بنابراین کارگزاران عضو را قادر می‌سازند تا خود را به عدم ورود به روابط کارگزاری بیرون ائتلاف متعهد نمایند. این عوامل با ترغیب عدم برقراری روابط کارگزاری بین ائتلافی، انتظاراتی به وجود می‌آورند که بر مبنای آنها ائتلاف خود اجرا خواهد ماند. از اینرو، همین

مورد نیاز را برای کارکرد ائتلاف در دسترس گذاشت.<sup>۳۰</sup> زمانی که مغربی‌ها فعالیت خود را در تجارت راه دور متوقف نمودند و ائتلاف آنها دیگر کارکردی نداشت، انگیزه تعامل اجتماعی افت کرد، ساختار اجتماعی آنها خاصیت حیاتی خود را از دست داد، و تجار مغربی درون جوامع موجود یهودی ادغام شدند.

تا زمانی که گروه مغربی پایدار بود، مشخصه‌های اجتماعی و اقدامات تجاری را حفظ کرد که اساساً از نوع مستقر در میان تجار ایتالیایی متفاوت بودند و به گونه‌ای منسجم به مثابه بازتابی از تدبیر شیوه مبادله روابط کارگزاری توسط یک ائتلاف قابل توضیح هستند. از آنجا که تجار همزمان می‌توانستند نقش بازرگان و نقش کارگزار را داشته باشند، ساختار اجتماعی گروه تجار مغربی افقی بود. هر تاجر در عین اینکه به عنوان کارگزار برای تعدادی تاجر خدمت می‌کرد، از آنها یا تجار دیگری خدمات کارگزاری دریافت می‌نمود ( به عنوان مثال، نک استیلمن، ۱۹۷۰؛ گریف، ۱۹۸۵). بر عکس، در میان تجار ایتالیایی اواخر قرون وسطی، بازرگانان و کارگزاران دو زیرگروه مجزا ساخته بودند. به دلیل اینکه بازرگانان ثروتمند به مثابه کارگزارانی کار نمی‌کردند که کارگزاران جوان جاه طلب مسافر را استخدام می‌نمودند و آنها نقش بازرگان را ایفا نمی‌کردند، روابط کارگزاری به صورت عمودی سازمان یافته بود (فردریک سی. لین، ۱۹۴۴ صص ۱۸۶-۱۸۵؛ لویز و ریموند، ۱۹۵۵ صص ۱۷۴، ۱۸۶-۱۸۵؛ دی روور، ۱۹۶۵ صص ۵۳-۵۱). به عنوان مثال، در آرشیو جان کاتب، که تجارت اواسط قرن دوازدهم جنوا را در خود دارد، ۱۸۰ بازرگان مورد اشاره قرار گرفته‌اند، دوازده نفر از این تعداد ۴۰٫۴ درصد کل سرمایه‌گذاری جنوا را در تجارت انجام داده‌اند. حدود ۳۰۰ کارگزار شناخته شده هستند، اما تنها ۳۶ نفر هم به عنوان کارگزار و هم به عنوان بازرگان فعالیت کرده‌اند. اوژن اچ. بیرن (۱۹۱۶ ص ۱۵۹) نتیجه می‌گیرد که طی اواخر قرن دوازدهم، کارگزاران جنوایی، به مثابه یک قاعده مردان صاحب منزلت بالا و ثروت هنگفت جنوا نبودند ( همچنین نک بیرن، ۱۹۲۰ صص ۲۱۱-۲۱۰، ۱۹۲۸ صص ۱۶۱-۱۶۰؛ هیلمار سی. کروگر، ۱۹۵۷، ۱۹۶۲).

تفاوت بین مغربی‌ها و جنوایی‌ها تنها به ساختار اجتماعی آنها محدود نمی‌شود. این دو گروه در انتخاب اشکال انجمن‌های کسب و کار، که از طریق آنها روابط کارگزاری برقرار می‌شد، نیز متفاوت بودند. وجه مشترک اشکال انجمن کسب و کاری که توسط مغربی‌ها به کار گرفته شد این

بود که آنها در سرمایه‌گذاری سرمایه خود در فعالیت تجاری به هر دو طرف (بازرگان و کارگزار) نیاز داشتند. برعکس این حالت، تجار جنوایی عمدتاً روابط کارگزاری را از طریق قراردادهای کامندا<sup>۳۱</sup> برقرار کردند که، تنها مستلزم سرمایه‌گذاری بازرگان بود.<sup>۳۲</sup>

تجار مغربی و جنوایی عمدتاً در حوزه غربی مدیترانه فعالیت داشتند، و بخش اعظم کالاهای آنان را منسوجات و کالاهای لوکس تشکیل می‌داد. به علاوه، دو گروه با اشکال مشابهی از انجمن‌های کسب و کار آشنا بودند و آنها را به کار می‌گرفتند، اگر بخواهم با قطعیت بگویم، آنها با تکنولوژی یکسانی نیز آشنا بودند.<sup>۳۳</sup> هرچند، با وجود این شباهت‌ها، دو گروه در ساختار اجتماعی و انتخاب اشکال انجمن‌های کسب و کار تفاوت داشتند. انتخاب شکل انجمن کسب و کار و مشخصه‌های اجتماعی گروه تجار چگونه به استراتژی به کار رفته در روابط کارگزاری ارتباط پیدا می‌کند؟ آیا اشکال انجمن‌های کسب و کار و مشخصه اجتماعی تجار مغربی با این ادعا که روابط کارگزاری توسط ائتلاف اداره می‌شدند، سازگار هستند؟

برای پاسخ به این پرسش‌ها، فرض کنید که هر بازرگان می‌تواند به دلخواه یا کارگزاری را (که نمی‌تواند در تجارت سرمایه‌گذاری کند) و یا بازرگان دیگری را (که قادر است در تجارت سرمایه‌گذاری کند) برای دریافت خدمات کارگزاری استخدام کند. به یاد داشته باشید که در یک ائتلاف پاداشی برای سرمایه به وجود می‌آید؛ یعنی، بازدهی سرمایه هر بازرگان عضو ائتلاف بالاتر از بازدهی است که بیرون از ائتلاف برایش فراهم بود، یا اگر به عنوان کارگزار بازرگان دیگری از ائتلاف علیه او خدعه می‌کرد، بازدهی کمتر کسب می‌کرد. اگر بازرگانی ناگزیر از برقراری روابط کارگزاری خارج از ائتلاف (یا پس از اعمال خدعه درون ائتلاف) باشد، باید بر استراتژی مجازات دوجانبه تکیه کند. به دلایلی که در بالا مطرح شدند، مجازات دوجانبه به سود پایین تر منجر می‌شود. دریافت پاداش برای سرمایه در ائتلاف منوط به رفتار گذشته است، و از اینرو پاداش سرمایه برای بازرگان عضو ائتلاف ابزار پایبندی به تعهد به وجود می‌آورد و این ابزار در دسترس کارگزار نیست.

- *Commenda Contracts*

( )

( ) ( [Vol. ] a - ç ) ( ç ) .

)

).

- ç ) . ä ( ç ) .

ç ) .

عمل ممکن است به علت اینکه احتمال دارد هر بازرگان ثروتمند بخشی از سرمایه‌اش را به فعالیت‌های نامرتب با تجارت اختصاص دهد، مطلوبیت مشروط بازرگان از مطلوبیت مشروط کارگزار بالاتر باشد. بنابراین، در یک ائتلاف سرمایه‌ای که هر بازرگان در تجارت سرمایه‌گذاری می‌کند، توانایی وی برای پایبندی به تعهد را افزایش می‌دهد، در حالیکه سرمایه‌ای که به فعالیت‌های دیگری اختصاص می‌دهد از توانایی وی برای پایبندی به تعهد می‌کاهد. البته، اگر استراتژی مجازات دوجانبه بر روابط کارگزاری حاکم باشد، سرمایه تزریق شده در تجارت بر توانایی پایبندی به تعهد نخواهد افزود، در حالیکه، همانند مورد بالا، سرمایه اختصاص یافته به فعالیتی غیر از تجارت از توانایی پایبندی به تعهد خواهد کاست.<sup>۳۴</sup>

ملاحظات نظری بالا تبیین منسجمی از تفاوت بین مغربی‌ها و جنوایی‌ها ارائه می‌دهند که با فرضیه اداره روابط کارگزاری مغربی‌ها توسط ائتلاف سازگار است. در میان مغربی‌ها، روابط کارگزاری بوسیله ائتلاف اداره می‌شود، و بازرگانان در صورت تخلف پاداش سرمایه خود را از دست می‌دادند. در عین حال، مغربی‌ها تجار حرفه‌ای بودند که، تا جایی که می‌توان بر پایه نامه‌های آنها قضاوت کرد، اگر نه تمام سرمایه خود، قسمت اعظمی از آن را در تجارت سرمایه‌گذاری می‌کردند. از اینرو، سرمایه آنها توانایی‌شان در پایبندی به تعهد را نمی‌کاست. انگیزش حاصل از چنین شرایطی ماهیت ساختار اجتماعی تجار مغربی و انتخاب نوع انجمن کسب و کار را شکل می‌داد. روی هم رفته، هر کدام از مغربی‌ها با سرمایه لازم برای افزایش توان پایبندی به تعهد، تجار زبردستی بودند.<sup>۳۵</sup> هر تاجر مغربی برای مغربی دیگری خدمات کارگزاری ارائه می‌کرد و از تجار دیگری خدمات کارگزاری دریافت می‌داشت. برقراری روابط کارگزاری میان بازرگانان مغربی‌ها را به استفاده از شکلی از انجمن کسب و کار قادر ساخت که در آن هر دو طرف در تجارت سرمایه‌گذاری کردند و احتمالاً این انجمن به آنها امکان می‌داد تا در عین حفظ صرفه‌های مقیاس و میدان از صرفه‌های تنوع بهره‌مند گردند.

ممکن است کسی گمان کند که در ایتالیا روابط کارگزاری تحت حاکمیت استراتژی مجازات دوجانبه بوده است، و از اینرو سرمایه‌ای که هر بازرگان در تجارت به کار می‌گرفت توانایی او در

ارزش پاداش آتی سرمایه‌ای تولید می‌کند که صداقت را تضمین می‌نماید. بنابراین، با ثبات سایر شرایط، برای هر بازرگان استخدام یک بازرگان به عنوان کارگزار سودآور است.

برای توضیح چگونگی تولید قرضه توسط پاداش سرمایه در ائتلاف، شرط صداقت بازرگان را بررسی می‌کنم. این شرط صداقت باید این واقعیت را توضیح دهد که اگر بازرگان در عین اشتغال به کار به عنوان کارگزار اعمال خدعه کند، روابط متعاقب بازرگان با کارگزاران عضو توسط استراتژی مجازات دوجانبه اداره خواهد شد. بازرگان در صورتی صادق خواهد بود که ارزش حال مطلوبیت طول عمر وی به واسطه صداقت، یعنی  $V_h^a$ ، از عایدی ناشی از یک دوره خدعه، یعنی  $\alpha$ ، به علاوه ارزش حال مطلوبیت انتظاری طول عمرش به عنوان یک کارگزار متخلف بیکار، یعنی  $V_c^{u,a}$ ، منهای کاهش ارزش حال مطلوبیت انتظاری حاصل از خدعه برای وی به عنوان یک بازرگان، یعنی  $V_h^m - (R_c + \delta V_c^m)$  کمتر نباشد ( $R_c$  سود خالص بازرگان از استخدام به عنوان کارگزار در دوره‌ای است که او اعمال خدعه کرده است). بنابراین، شرط صداقت به صورت زیر خواهد بود؛

$$V_h^a \geq \alpha + V_c^{u,a} - [V_h^m - (R_c + \delta V_c^m)]$$

از اثبات قضیه (۱) به یاد داریم که شرط صداقت برای یک کارگزار (که در تجارت سرمایه‌گذاری نمی‌کند) به صورت  $V_h^a \geq \alpha + V_c^{u,a}$  است. از آنجا که استراتژی مجازات دوجانبه روابط کارگزاری را بین بازرگانی که خدعه کرده و کارگزارانش اداره می‌کند،  $V_h^m > R_c + \delta V_c^m$  از اینرو، با ثبات سایر شرایط، هر بازرگان دقیقاً استخدام یک بازرگان را به استخدام یک کارگزار ترجیح می‌دهد. زمانی که فرض ثبات سایر شرایط کنار گذارده شود، تحلیل ارائه شده بر این نکته دلالت دارد که تنها استخدام بازرگانان یا اختصاص بخش اعظمی از استخدام به آنها تعادلی درون هر ائتلاف برای دستیابی به مجموعه بزرگتری از پارامترها نسبت به شرایط استراتژی مجازات دوجانبه است.

از سوی دیگر، باید توجه داشت که طبق قضیه (۱) تحت شرایط استراتژی مجازات چند جانبه و استراتژی مجازات دوجانبه، هر چه مطلوبیت مشروط بیشتر باشد، دستمزد لازم برای تضمین صداقت بالاتر خواهد بود. از این جهت، با ثبات سایر شرایط، اگر مطلوبیت مشروط بازرگانان بیشتر باشد، هر بازرگان ترجیح می‌دهد به عوض بازرگان دیگری یک کارگزار استخدام کند. علاوه بر این، در

## قانون بازرگانان: هماهنگی و قراردادهای جامع

فعالیت ائتلاف مبتنی بر واکنش‌های هماهنگ نشده بازرگانان مستقر در مراکز تجاری مختلف بود. بنابراین، برای اینکه تهدید به مجازات گروهی معتبر باشد، خدعه باید به شیوه‌ای تعریف می‌شد که متضمن واکنش گروهی باشد. اگر برخی از تجار اقدام خاصی را خدعه ارزیابی کنند در حالیکه دیگران عقیده دیگری داشته باشند، اثربخشی تهدید گروهی از بین می‌رود.<sup>۳۸</sup> هماهنگی لازم را می‌توان با تعیین تعهدات هر کارگزار در قرارداد صریحی ( که حالت ایده‌آل آن یک قرارداد جامع است) به دست آورد. با فرض تکنولوژی جامعه مغربی در قرن یازدهم و عدم قطعیت و پیچیدگی تجارت، قراردادهای تفصیلی هزینه‌های بالایی بر مذاکره تحمیل می‌کرد. اگر هر بازرگان و هر کارگزاری پیش از حمل کالا نزد کارگزار، ناگزیر از توافق روی قرارداد بودند، هزینه مذاکره تجارت از طریق کارگزار را غیرعملی می‌نموده است.<sup>۳۹</sup>

در واقع، جزئیات بازنمایی از کاربرد گسترده قراردادهای ناقص است، که به صورت معمول در قالب نامه همراه با دستور عمل‌هایی بوده که مستلزم مذاکره نبوده‌اند؛ در حدود نیمه دوم قرن یازدهم، موسی بن یعقوب از طبره، لبنان، برای شریک خود در فوستات نوشت: " هر آنچه را قضاوت خیرخواهانه تو به تو می‌گوید انجام بده" (یو ال سی او آر. ۱۳۸۰ جی ۴۲ [گویتاین، ۱۹۷۳ ص ۹۴]).<sup>۴۰</sup> اگر هیچ کدام از وقایع از پیش تعیین شده رخ نمی‌داد، بازرگانان اغلب کارگزاران خود را وامی‌داشتند تا هر آنچه را که بهترین گزینه می‌پنداشتند، انجام دهند. البته، از آنجا که اقدامات معادل خدعه در قراردادهای ناقص تعریف نمی‌شوند، قراردادهای ناقص فعالیت ائتلاف را مختل می‌کنند. علاوه بر این، زمانی که قرارداد ناقص مبنای عمل باشد، هر بازرگان می‌تواند از نظر استراتژیک به گونه‌ای عمل کند تا به شرایطی دست یابد که در آن از ناقصی قرارداد منتفع گردد.<sup>۴۱</sup>

از جنبه نظری، سلسله مراتب ( روابط اقتدار) ممکن است با تعیین بازرگان به عنوان فرد محق در همه تصمیمات به عنوان جایگزینی برای هر قرارداد جامع به اعتبار پیش بینی مورد استفاده قرار گیرد

پایبندی به تعهد را افزایش نمی‌داد. علاوه بر این، آرشیه‌های جنوا نشان می‌دهند که بازرگانان جنوبی، معمولاً، نسبت قابل توجهی از سرمایه خود را به فعالیت‌های غیر تجاری اختصاص داده‌اند. به عنوان مثال، آنها مستغلات می‌خریدند، مالیات می‌گرفتند و در کشاورزی فعالیت داشتند. طبق نظریه مقاله، این سرمایه‌گذاری‌ها توانایی آنها در پایبندی به تعهد را می‌کاست. از اینرو، بازرگانان کارگزاران جدیدی با مطلوبیت مشروط پایین استخدام کنند. ساختار اجتماعی عمودی و روابط کامندا نتیجه چنین شرایطی بودند (نک بحث مطرح در گریف [۱۹۹۰]).

ملاحظات نظری علت اساسی الگوهای استخدام کارگزاران و حسابداری را نیز در میان مغربی‌ها آشکار می‌سازند. روابط کارگزاری تجار مغربی شبیه روابط بین یک بنگاه مدرن و کارکنان آن است، در بنگاه مدرن به ویژه هیچ تعهد قانونی صریح وجود ندارد که میزان رابطه را تعیین کند. در مواردی که تعهد به وجود آمده عمر کوتاهی داشته است. طول دوره روابط کارگزاری به وقوع پیوسته از یک فصل منفرد تا چند نسل متوالی وارث پدران خود گوناگون است ( گویتاین، ۱۹۶۷ صص ۱۷۰-۱۶۹، ۱۷۸؛ گریف، ۱۹۸۵ صص ۱۳۳).<sup>۳۶</sup> به علاوه، تجار مغربی به عوض استفاده از یک سیستم حسابداری پوشای چند فعالیت از سیستم حسابداری ثبت مجزای هر فعالیت تجاری استفاده کردند که در آن درآمد و مخارج مربوط به هر فعالیت تجاری به صورت تفصیلی مشخص بود (گویتاین، ۱۹۶۷ صص ۱۷۸، ۲۰۹-۲۰۴).

این اقدامات تجاری با فعالیت سازوکار آبروداری درون یک ائتلاف سازگار بود. به صورت شهودی، هرگاه سازوکار آبروداری به کار گرفته می‌شود، از آنجا که هرچه مدت قرارداد کوتاه‌تر باشد، بازرگان زودتر می‌تواند انحراف از آن را کشف کند و از اینرو مقدار کمتری برای صادق نگاه داشتن کارگزار می‌پردازد، هر بازرگان قراردادهای کوتاه مدت را ترجیح خواهد داد.<sup>۳۷</sup> به دیگر سخن، هر زمان که سازوکار آبروداری مبنای عمل باشد، به دلیل اینکه امکان مقایسه گزارش کارگزاران را با هر اطلاعات مرتبطی به وجود می‌آورد، دنباله‌ای از قراردادهای کوتاه مدت از یک قرارداد بلند مدت کارا تر بود. به علاوه، سیستم حسابداری مجزا برای هر فعالیت از سیستم حسابداری همزمان چند فعالیت کارا تر است.

- ( ) .

( ) . (c - c) . ( )

- ( ) . ( ) .

- (c) .

- (b) .

- ( ) .

- (c) .

میمونیدس، یکی از رهبران معنوی برجسته یهودی که در فوستات زندگی می‌کرد، در رساله حقوقی خود نوشت، " ... اگر [کارگزاری] با شخص دیگری بدون تعیین هر شرطی وارد شراکت شود، نباید از عرف جاری سرزمین مربوط به کالایی که آنها معامله می‌کنند، تخطی کند" ( میمونیدس، ۱۹۵۱ ص ۲۲۳).<sup>۴۴</sup> به همین ترتیب، ادبیات حقوق اسلامی اوایل قرون وسطی حاوی مثال‌های متعددی است که در آن استدلال حقوقی قاعده‌مند به علت «عرف بازرگانان» کنار گذاشته شده است ( ادوویچ، ۱۹۷۰ صص ۱۳، ۲۵۹-۲۵۰). متأسفانه، نه ادبیات حقوقی و نه جنزیا هیچکدام به صورت دقیق چگونگی شکل‌بندی و تغییر قانون بازرگانان را نشان نمی‌دهند ( با این حال نک دی کی ۲۲، آ، حاشیه راست [جیل، ۱۹۸۳a صص ۱۰۶-۹۷]؛ گویتاین، ۱۹۷۳ صص ۱۱۲-۱۱۱؛ گریف، ۱۹۸۵ صص ۱۳۶).

در ائتلاف تجار مغربی، قانون بازرگانی از طریق ایجاد ابزار هماهنگی ضروری برای کارکرد ائتلاف، صرفه‌جویی در هزینه مذاکره و امکان‌پذیری انعطاف در استقرار روابط کارگزاری کارایی را افزایش داد. اگرچه، از آنجا که به احتمال زیاد نگرانی کارگزاران در رابطه با قضاوت افراد در مورد اعمال آنها به عوض چاره‌اندیشی برای نتیجه رفتارشان مانع فرایند تعدیل قانون بازرگانی شده، قانون بازرگانی چسبندگی نیز به سیستم تحمیل کرد. این مطلب در واژگان یوسف بن یشوآ در نامه‌ای که به یک بازرگان نوشت گفت از آنجا که آرزو ندارد " مردم بگویند... من کاری انجام داده‌ام که از من خواسته نشده" بدون نگارش دستور عمل نمی‌تواند آنچه را که برای آن گمارده شده انجام دهد (BodI. MS Heb دی ۶۶، اف ۶۰، آ، حاشیه، ۱۱. ۹-۷ [جیل، ۱۹۸۳b (Vol.۳) صص ۲۱۶]).

### نتیجه‌گیری

نهاد اقتصادی معینی، یعنی ائتلاف، بر روابط کارگزاری تجار مغربی حاکم بود. جنبه نهادی ائتلاف این بود که قیودی را تعیین می‌کرد که هر تاجری با آن مواجه می‌شد. جریان اطلاعات، استراتژی-های تجار دیگر، و قانون بازرگانی قیودی را به وجود آوردند که انتخاب اقدام هر تاجر انفرادی را تحت تاثیر قرار داد. ماهیت ائتلاف و اهمیت آن از نقل قول مستقیم تجار مغربی و اثر مستقیم ائتلاف بر رفتار آنها، ساختار اجتماعی و اقدامات تجاری هویدا است. این مدرک نشان می‌دهد که ائتلاف

(ویلیامسون، ۱۹۸۵). به همین ترتیب، ممکن است فرهنگ با تعیین قواعد سیستماتیک به اعتبار پیش بینی رفتار جایگزین قرارداد جامع شود.<sup>۴۲</sup> این قواعد فرهنگی نشان می‌دهند که هنگام وقوع شرایط پیش بینی نشده کدام یک از اعضای سازمان احیاناً کاری انجام خواهند داد. البته، فرهنگ و سلسله مراتب اساساً با یکدیگر متفاوت هستند. در حالیکه فرهنگ مستلزم یادگیری به اعتبار پیش بینی و نه ارتباط گذشته‌نگر از قواعد است، سلسله مراتب مستلزم یادگیری به اعتبار پیش بینی نیست اما نیاز به انتقال اطلاعات گذشته‌نگر بین طرفین دارد.

با فرض تکنولوژی حمل و نقل و ارتباطات قرن یازدهم، شگفت‌آور نیست که سلسله مراتب در میان تجار مغربی موضوعیت نداشته است.<sup>۴۳</sup> در عوض، آنها مجموعه‌ای از قواعد فرهنگی رفتار (قانون بازرگانان) را نهادینه کرده بودند که تعیین می‌کرد چگونه هر کارگزار باید عمل کند تا در مواردی که در دستور عمل بازرگان مورد اشاره قرار نگرفته صادق ارزیابی گردد. قانون بازرگانان در میان تمام تجار مغربی ساری بود و نقش قرارداد پیش فرض را بین کارگزاران و بازرگانان ایفا می‌نمود. زمانی که شکست کارگزاری در پیروی از قانون بازرگانان برملا می‌گشت، این کارگزار به عنوان متخلف ارزیابی می‌شد.

اهمیت قانون بازرگانان در تعیین انتظارات و خصوصیات معطوف به رفتار کارگزار، به عنوان نمونه در نامه‌ای که در بالا اشاره شد، و توسط میمون بن خلفا به نهاری بن نسیم فرستاده شده بود، منعکس است. در بحث اختلاف بین نهاری و کارگزارش، میمون با این برهان که " آیا موردی که از جانب [سیستم] تجاری و ارتباطی تحمیل می‌شود؛ [آنچه شما از او خواسته‌ای انجام دهد] قانون بازرگانان (یا روش تجارت) را نقض می‌کند؟". در نامه دیگری، بازرگان بسیار خشمگینی همکار تجاری خود را متهم می‌کند که "به نحوی عمل کرده [که] مطلوب نظر یک بازرگان نبوده است" ( دی کی ۲۲، بی، ۱۱. ۵-۹ [جیل، ۱۹۸۳a صص ۱۰۶-۹۷]؛ تی اس ۱۲/۴۳۴، تی. تی. ۷ [گویتاین، ۱۹۶۷a صص ۲۰۲ (یادداشت ۵۰)]) (همچنین نک، گویتاین، ۱۹۶۷a صص ۱۷۱).

متأسفانه، در مورد مفاد قانون بازرگانان اطلاعات زیادی در دسترس نیست، و بیشترین شواهد موجود در مورد وجود و فرایند شکل‌گیری آن بیرون از جنزیا یافت می‌شود. در اواسط قرن دوازدهم،

- . . ( ) . ( ) (b ç )

مانعت می‌کرد، ائتلاف انجام عملیات تجاری از طریق کارگزاران را ممکن ساخت. به علاوه، قانون بازرگانان باعث صرفه‌جویی در هزینه مذاکره شد، انتقال اطلاعات و ارایه خدمات را هدایت کرد و جایگزین قراردادهای جامع در روابط بین هر کارگزار و بازرگان معین شد. از سوی دیگر، به نظر می‌رسد ائتلاف یک نهاد بهینه نبوده باشد. عوامل مشابهی که پایداری آن را تضمین می‌کردند، مانع از گسترش ائتلاف در پاسخ به فرصت‌های افزایش دهنده رفاه بودند. از آنجا که انطباق قانون بازرگانان احتمالاً به گونه‌ای انجام می‌شده که متضمن تغییر بهینه نبوده است، این قانون به صورت بالقوه انحراف دیگری نیز داشت. به علاوه، درون یک ائتلاف کارگزاران بیشتر نگران تفسیر اقداماتشان توسط بازرگانان دیگر بودند تا نتیجه اقداماتشان. از اینرو، در حالیکه اقدامات کارگزاران با هدف پیشینه‌سازی مطلوبیت انتظاری صورت می‌گرفت، ضرورتاً به پیشینه‌سازی سود کل منجر نمی‌شد. شاید ظهور شکلی از رهبری به قیمت معرفی دیگران، این کژدیسی‌ها را تخفیف داده است.

احتمالاً، مطالعه نهادهای اقتصادی غیر بازاری به وجود آمده در دوران تاریخی مختلف دانش ما را در مورد خاستگاه، ماهیت و آثار نهادها افزایش می‌دهد. مطالعه ائتلاف اهمیت به هم وابستگی‌های بین عوامل سیاسی، اجتماعی و اقتصادی را در استقرار نهادهای نابازاری معینی نشان می‌دهد ( برای مباحث عمومی در این مورد نک گریف [۱۹۹۲]). به علاوه، مطالعه ائتلاف نشان می‌دهد که به علت ماهیت این به هم وابستگی‌ها، همین که نهادی ظهور کرد، ممکن است به بخشی از سیستم باثبات خوداجرای مبدل شود که در واکنش به فرصت‌های افزایش دهنده رفاه مستعد تغییر نیست. به این سبب، ممکن است تفاوت در میزان رشد اقتصادی جوامع ناشی از چارچوب‌های نهادی متنوعی باشد که خاستگاهی تاریخی دارند. در واقع، ائتلاف مشابه نهادهای اقتصادی معاصر، نظری آنهایی است که توسط جی. اس. فرنیوال (۱۹۵۶)، استیوارت ماکوالی (۱۹۶۳)، و ژانت تی. لاند (۱۹۷۸) توصیف شده‌اند.

به علاوه، به پیروی از کووز معتقدم، در تحقیقات تاریخی و نظری تفکیک بین فعالیت بازار و نهادهای نابازار معمول است. ائتلاف تجار مغربی یک نهاد نابازاری بود که با هدایت روابط کارگزاری، ادغام بازارهای بین مناطق را تحت تاثیر قرار داد. بنابراین، مطالعه این ائتلاف اهمیت نهادهای نابازار را در ایجاد چارچوب نهادی لازم برای فعالیت بازار را نشان می‌دهد. ماهیت نهادهای نابازار، اگر نگویم توجیه‌پذیری تجارت، حداقل هزینه تجارت و متعاقب آن فرایند یکپارچگی بازار را متاثر می‌سازد. این باور مشترک وجود دارد که یکپارچگی بازار عاملی کلیدی در رشد

واکنشی به مساله اجرای قرارداد و هماهنگی در تجارت پیچیده است که، با اطلاعات نامتقارن، تکنولوژی ارتباطی کند، ناتوانی در تصریح قراردادهای جامع، و قابلیت محدود اجرای قرارداد مشخص می‌شدند.

جریان اطلاعات درون ائتلاف عدم تقارن اطلاعات را متوازن می‌کرد، و واکنش‌ها را هماهنگ می‌ساخت. مجازات چند جانبه، ارزش جریان اطلاعات برای موفقیت تجاری و اهمیت قانون بازرگانان به عنوان جایگزینی برای قراردادهای جامع پاداش دستمزد و سرمایه تولید می‌نمودند. دریافت این پاداش‌ها مشروط به رفتار گذشته بود، ضمن اینکه انتقال‌های بین نسلی یک افق به اندازه کافی بلند را برای حمایت از عملکرد سازوکار آبروداری تضمین می‌کرد. از آنجا که ارزش حال پاداش‌ها بیش از مبلغی بود که کارگزار از طریق خدعه می‌توانست به دست آورد، کارگزاران به گونه‌ای معتبر خود را به صداقت متعهد می‌نمودند. در حالیکه قانون بازرگانان تفسیر یگانه‌ای از اقدامات به دست می‌داد و بنابراین واکنش‌ها را هماهنگ می‌ساخت، فعالیت ائتلاف مبتنی بر جریان اطلاعات درون یک گروه تجار و انتظارات مربوط به استخدام آتی و مجازات گروهی بود که به خوبی تعریف شده بود. اعتبار مجازات گروهی بر پایه پیوندهای به وجود آمده توسط استراتژی مجازات چند جانبه بین دستمزد بهینه و انتظارات معطوف به استخدام آتی توسط بازرگانان عضو بنا گردیده بود. در نهایت، انتظارات مربوط به استخدام آتی، ماهیت شبکه‌های انتقال اطلاعات، و ملاحظات استراتژیک پایداری ائتلاف را تضمین کردند.

ظهور ائتلاف و اندازه آن یک فرایند وابسته به مسیر نهادی را منعکس می‌سازد. ائتلاف بازتابی از رابطه بین یک فرایند تاریخی با خاستگاه وقایع سیاسی، هویت اجتماعی حاصل از آن، و تجدید قوای متقابل مثبت بین نهادهای اقتصادی و اجتماعی بود. به ویژه، شبکه‌های انتقال اطلاعات درون یک ساختار اجتماعی از گروه مهاجران اندازه اولیه ائتلاف را تعیین کرد. در ائتلافی که بر مبنای ساختار اجتماعی اولیه ظهور نمود، هویت اصیل اجتماعی به مثابه علامتی عمل می‌کرد که واکنش‌ها و انتظارات را هماهنگ می‌نمود. نهاد اقتصادی که بر روابط کارگزاری حاکم بود، با تقویت و ارتقای این روابط و انتقال اطلاعات بین گروه معینی از افراد، ساختار اجتماعی اولیه‌ای را حفظ کرد، که به نوبه خود مرزهای نهادهای اقتصادی را تعیین می‌نمود.

ائتلاف با کاهش هزینه کارگزاری و دیگر هزینه‌های مبادله، کارایی را بهبود بخشید. حتی زمانی که هزینه استقرار مجزای روابط کارگزاری بین بازرگان و کارگزار معینی بالا بود و از برقراری رابطه



اقتصادی است، بنابراین، تحلیل تاریخی نهادهای نابازار و رابطه آنها با یکپارچگی بازار احتمالاً به فهم بهتر از فرایند رشد اقتصادی می‌انجامد.

## مقدمه

هر ساختار اجتماعی مجموعه‌ای از روابط مهم بین افراد است که می‌تواند به تعاملات مختلف آنها جهت دهد. ساختار اجتماعی در بر گیرنده قواعد، هنجارها، معانی، ارتباطات و از این قبیل است. ممکن است افراد مشمول این ساختار روابط را بپذیرند یا رد کنند. علاوه بر این، ساختار اجتماعی علیرغم مرگ افرادی که به آن وابسته بوده‌اند (یعنی روابط آنها ساختار را به وجود آورده) باقی می‌ماند. در علوم اجتماعی همواره در مقابل ساختار فاعل و اراده آن مطرح می‌شود. آنچه که فاعلیت انسان را از ماشین یا جانوران دیگر متمایز می‌سازد، قابلیت رشدیافته آن در تعمق و شکل‌گیری عقیده، در مورد بافت، انتخاب‌ها، هدف و نتایج ممکن کنش است.

پیش از عصر روشنگری اغلب فرد به عنوان بخش یا تابعی از کل یا وجود بزرگتری به شمار می‌آمد. در طلیعه اقتصاد مدرن آدام اسمیت با معرفی مفهوم دست نامرئی به وضوح نشان داد که سیستم‌های اقتصادی اجتماعی ویژگی‌هایی دارند که قابل تحویل به تلاش‌های ذهنی افراد و دست مرئی آنها نیستند (هاجسون، ۲۰۰۴: ۱۳). از آن زمان مباحث زیادی پیرامون مساله فرد و ساختار شکل گرفته است.

در این مقاله سعی می‌شود با تکیه بر چارچوب نظری نهادگرایی موضعی میانه در جهت حل مساله تعامل ساختار و اراده فاعل معرفی گردد. در قسمت اول گذری کوتاه بر مواضع پیشین در قبال این مساله صورت می‌گیرد. بخش دوم به معرفی رویکرد نهادگرایی اختصاص دارد و در بخش سوم زمینه‌سازی راهحل تلفیقی در قالب نظریه تحلیل سیستم‌های مینیمال انجام می‌شود. بخش پایانی به کوانتشن نظریه نهادی و طرح افق‌های پیش روی نظریه در قالب موضع میانه در قبال ساختار و اراده فاعل اختصاص یافته است.

## فاعل و ساختار

در قرن بیستم، تالکوت پارسونز مفهوم ساختار را از کارل مارکس و امیل دورکهایم به عاریت گرفت و در تئوری کنش به آن نقش محوری داد. مارکس در توضیح تغییر اجتماعی و تبیین نظام‌های اقتصاد اجتماعی با استقرار کنشگر در بطن شبکه عمل برآمده از مناسبات تولیدی حاصل از تحول شیوه تولید، فرد را در چنبره ساختار قرار داد و بدین‌سان واحد تحلیل را بر محور ساختار بنا نمود. تعقل دیالکتیک مارکس، مولفه محوری تقدم معرفتی ساختار بر فرد در اندیشه وی است.

# فصل چهارم

## ساختار و اراده فاعل در

## نظریه نهادگرایی

علاوه بر مارکس، گروندگان به اندیشه تطور<sup>۱</sup> داروینیستی، نظیر هربرت اسپنسر، تحت تاثیر تعقل ارگانیک، در طیف مربوط به نگاشت تقدم معرفتی ساختار- فاعل نسبت به موضع مارکیستی، نقش موثرتری برای فاعل در نظر گرفتند. در نسخه داروینی اندیشه تطور اجتماعی فرد در مقابل ساختار فاقد اراده نیست، اما به هر حال تحت تاثیر پیوندهای ارگانیک و وابستگی به مسیر انتخاب طبیعی، طبق قاعده سازگاری با محیط، قرار دارد. روی همرفته روایت کانتینتال<sup>۲</sup> از مساله رابطه فاعل و ساختار تبیین را بر محور ساختار جایز می‌شمارد. جامعه‌شناسی ساختاری پیتر بلاو، رابرت مرتن، مکتب فرانکفورت و لویس آلنوسر نیز در موضع متمایل به غلبه ساختار قرار دارند. در مقابل، سنت آنگلساکسون و آنگلو- امریکن جامعه‌شناسی تحت تاثیر تعقل نومی‌نال فرد را شکل دهنده ساختار و ساختار را از نظر هستی‌شناختی فاقد هستی مستقل در نظر گرفتند.

از منظر معرفت‌شناختی، مواضع اندیشمندان علوم اجتماعی در قالب پنج رهیافت قابل دسته‌بندی است؛

- ✓ فردگرایی روش‌شناختی
- ✓ جمع‌گرایی روش‌شناختی
- ✓ تلفیق‌کنونی ساخت‌یابی<sup>۳</sup>
- ✓ اشتراک‌فاعل و ساختار در ساخت یکدیگر
- ✓ نهادگرایی قدیم

در فردگرایی روش‌شناختی، ادعا می‌شود که اگر تبیین بر اهداف و انگیزه‌های فردی استوار نباشد، بسنده و رضایت‌بخش نیست. البته فردگرایی روش‌شناختی تعامل بین افراد را نیز در نظر می‌گیرد و آنها را در بافتار تقابل اهداف و منابع در دسترس در نظر می‌گیرد. در این مکتب تبیین بر واحد فرد صورت می‌گیرد و در این صورت ویژگی‌های نهادی به ویژگی‌های فردی تبدیل می‌گردند و چگونگی انطباق با ترجیحات القایی از جانب اجتماع نادیده گرفته می‌شود. در نهایت در فردگرایی روش‌شناختی پذیرفته است که فاعل تحت تاثیر نهادها تاحدی تغییر می‌کند.

فردگرایی روش‌شناختی توجه خود را معطوف به نقش سرشت، قدرت و رفتار<sup>۴</sup> افراد می‌سازد. اصطلاح فردگرایی روش‌شناختی را نخستین بار شومپتر طرح نمود. به اعتقاد شومپتر فردگرایی روش‌شناختی شیوه‌ای از تحلیل اقتصادی است که کار خود را با بررسی رفتار فرد آغاز می‌کند(بلاگ، ۱۳۸۰، ص ۸۷).

به علت این که برخی خصوصیات واقعیت اجتماعی در قالب واحدهای معین ( ذره ای ) تحلیل خوب تبیین می‌شوند، تمام خصوصیات را نیز می‌توان به این روش تبیین کرد. به ویژه استدلال می‌شود که چون عمده واقعیات اجتماعی، به تنهایی در قالب افراد و ترجیحات آنها قابل فهم هستند؛ بنابراین تمام وقایع اجتماعی را می‌توان در قالب فرد گرایانه تبیین نمود. به این شیوه موضوع فردگرایی روش‌شناختی توجیه می‌گردد (لاوسون، ۲۰۰۳، ص ۵۶).

به عبارت دیگر در فردگرایی روش‌شناختی تبیین پدیده‌ها و فرآیندهای اجتماعی و پدیده‌ها و هویت‌های کلان‌نما<sup>۵</sup> را به انگیزش‌ها و کنش‌های فردی قابل تحویل می‌داند و علیت و موجودیت آنها را به اجزای خرد نما<sup>۶</sup> نسبت می‌دهد ( لوید، ۱۳۷۹، ص ۳۲۱) و جامعه را به منزله یک موجود بزرگ یا یک « فرد فربه » تلقی می‌کند ( سروش، ۱۳۷۴، ص ۹۷). در فردگرایی روش‌شناختی جزء نسبت به مجموعه و فرد نسبت به جامعه تقدم معرفتی دارد، یعنی شناخت کل مستلزم شناخت تک‌تک اجزا به صورت منفرد و بدون توجه به رابطه آنها با مجموعه دارد. از این رو مسأله شناخت در مشرب فردگرایی متأخر بر تجرید واقعیت ( ذات ) یکپارچه<sup>۷</sup> به کوچکترین اجزا و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر هر جزء است تا قضیه‌ای تألیفی در مورد پدیده مشاهده شده در دنیای اجتماعی ارائه گردد. شناخت مجموعه نیز از طریق جمع ساده ویژگی اجزاء امکان‌پذیر خواهد بود. تعقل نومی‌نال مهم‌ترین منشاء فردگرایی روش‌شناختی است.

در صورتی که در مقام تفسیر یا شناخت یک پدیده خواص ذاتی آن و مجموعه آن پدیده به عنوان یک هویت مستقل و موثر بر رفتار سلول‌ها و عناصر موجود در پیکره پدیده مورد توجه قرار گیرد، رویکرد جمع‌گرایی روش‌شناختی مطرح می‌گردد. جمع‌گرایی روش‌شناختی محض از منظر موضع‌گیری در قبال مسأله شناخت و روش و التزامات روش‌شناختی مترتب بر آن درست عکس

فرد گرایی روش شناختی است و برای اجزاء ( عناصر ) هویت مستقلی قائل نیست و آن‌ها را به عنوان عناصر تأثیر پذیر از مجموعه در نظر می‌گیرد. علی رغم این که جمع گرایی نیز مسأله تبیین را به سطح فردی قابل تحویل نمی‌داند، اما فرد را کاملاً نفی ننموده و نگاه ارگانیک را از منظر رابطه عنصر و مجموعه و تأثیر و تأثرات آن‌ها تجویز می‌نماید. جمع گرایی روش شناختی از رهیافت‌هایی است که از پوزیتیویسم الهام گرفته و در مقام تبیین انگیزه‌های فردی را برای توضیح رفتار مجموعه به حساب نمی‌آورد، بلکه آن‌ها را به شرایطی که از آن متأثر می‌گردد ارتباط می‌دهند. به اعتقاد کارل مارکس افکار بازتابی از روابط تولیدی و مادی هر مرحله تطورتاریخی هستند. روابط تولیدی بر افراد حاکم‌اند و تغییر موکول به ستیز نیروهای تولیدی است.

جمع‌گرایی و فردگرایی از مکاتبی هستند که به صورت افراطی مبدا تبیین را در طیف گسترده از ساختار تا اراده فاعل در دو نقطه قرینه نهاده‌اند. از نظر تاریخی علوم اجتماعی، یا به پیروی از سنت آدام اسمیت کنش مشتق از انگیزه فردی را مطلع تبیین قرار داده‌اند و یا همانند امیل دورکهایم کنش مشتق از انگیزه هنجاری را به رسمیت شناخته‌اند.

با اینحال در طیف ساختار تا فرد نظریات میانه‌ای نیز مطرح شده‌اند. آنتونی گیدنز (۱۹۸۴) یکی از کسانی است که، برای استقرار راه حل میانه تلاش می‌کند. نظریه ساخت‌یابی گیدنز حاصل کوشش در جهت استقرار گفتمان ترکیبی بین جبرگرایی ساختار و کارکردگرایی از یک طرف و شکل-بندی‌های فاعلی و فردگرایانه از طرف دیگر است. به اعتقاد وی نیاز به انحراف جزئی از هر دو دیدگاه فوق وجود دارد. گیدنز مطلع تبین را اقدام اجتماعی بازگشتی معرفی می‌کند و بررسی روش بقای این اقدام در خلال فضا و زمان را شیوه تبیین معرفی می‌کند. در واقع از این دیدگاه فاعل و ساختار دو روی یک سکه‌اند و نباید آن دو را متفاوت از هم انگاشت. ساختار چیزی پایین‌تر از سطح عینی است و بیشتر نظم مجازی روابط قابل تغییر را به تصویر می‌کشد. فاعل هم آزادی دارد و هم مقید است (گیدنز، ۱۹۸۴، ص ۱۶۹). از دیدگاه گیدنز افراد با تجمع خود هستی جدیدی را شکل نمی‌دهند، و هر فرد حافظه‌ای از قواعد ساختاری در ذهن خود دارد. یعنی ساختار اجتماعی متکی بر ذهن است. از اینرو، ساختار اجتماعی با جاری سازی دوام می‌یابد.

رویکرد گیدنز با رهیافت اشتراک فاعل و ساختار در ساخت یکدیگر نقد می‌شود. به اعتقاد باسکار (۱۹۸۹) ساختار و فاعل هستی‌های متفاوت، و نه وجوه متفاوت، هستند. از این نظر تئوری ساخت‌یابی گیدنز نمی‌تواند زمان تاریخی را به حساب آورد، زیرا انفصال ساختار از کنش را مانع می‌شود و وقفه

## irmgn.ir

ساختار و اراده فاعل در نظریه نهادگرایی ۱۲۲

زمانی بین ساختار و اراده فاعل را در نظر نمی‌گیرد. راه حل باسکار برای مساله تعامل بین ساختار اراده فاعل یک رویکرد ترکیبی است. از این منظر، باید یک چرخه مورفوژنتیک<sup>۸</sup> در نظر گرفت. این چرخه برآیند جمع برداری اثر سه مولفه ساختار داده شده، تعامل اجتماعی و تغییر و پیچیدگی ساختاری است که به صورت یک دنباله ظهور کرده و مختصات اراده فاعل و ساختار را مشخص می‌کنند و چرخه از طریق این سه فاز تکرار می‌شود. البته، آلچر و باسکار به شکل گیری رجحان افراد اشاره نمی‌کنند و به تاثیر ساختار بر فاعل و شکل دهی رجحان فاعللان نمی‌پردازند.

رهیافت دیگری نیز برای حل مساله تعامل اراده فاعل و ساختار وجود دارد که از نهادگرایی قدیم و نظریات تورشتاین وبلن سرچشمه می‌گیرد. در نزد وبلن، روانشناسی متکی بر گزینه- عادت ویلیام جیمز مبنای خوبی برای تبیین روانشناختی تاثیر ساختار بر اراده فاعل است. یعنی، ارایه نظریه‌ای بسنده در مورد ساختار اراده فاعل مستلزم احتساب تطور ایده‌ها و باورهای افراد و ساختار است. تطور مشترک<sup>۹</sup> آنها باید بدون تلفیق‌شان انجام پذیرد. بنابراین داروینیسم مبنای خوبی برای در نظر گرفتن فرایندهای علی با تمرکز بر ارتباطات علت و معلولی و تغییر در سطح خردنما و نتایج آن بر تغییر ساختار متناظر است. رهیافت وبلن سنگ بنای یک رویکرد میانه<sup>۱۰</sup> در تحلیل را به دست می‌دهد. در واقع، وبلن واحد تحلیل را در قالب فاعل منفرد یا ساختار انعطاف ناپذیر شکل دهنده نمی‌پذیرد. با این وجود به استقلال پدیدارشناختی ساختار و فاعل نیز معتقد است. در این صورت نیاز به مفهومی است که رویکرد تحلیل میانه را ممکن سازد. این مفهوم هم باید حامل عناصر انتخاب طبیعی داروینی باشد و هم انتخاب‌های مبتنی بر رجحان فردی را در بر داشته باشد و هم تطور مشترک انواع هم‌سنگ ساختار و فاعل را در جوامع مختلف توضیح دهد. به دیگر سخن، بسط پروژه نظری وبلن نیازمند معرفی و تاکید بر مفهومی بود که علاوه بر برخورداری از ویژگی فراتاریخی برای کسب قابلیت الحاق به ساختمان نظریه، در ادامه سنت فکری تاریخیون آلمانی، مشخصه‌های زمانی و مکانی را نیز بر ایستار نظریه بنشانند. به این ترتیب، نهادها به عنوان مفاهیم فراتاریخی حامل مشخصه‌های زمانی و مکانی موضوعیت یافتند.

<sup>[1]</sup> - Morphogenetic loop

<sup>[2]</sup> - Co-Evolution

<sup>[3]</sup> - Meso-level

## رویکرد نهادگرایی

از آنجا که گرایش‌های مختلفی از نهادگرایی وجود دارد، یافتن مختصات رویکرد نهادگرایی در طیف گسترده مواضع مربوط به ساختار و اراده فاعل دشوار است. با تمرکز بر نهادگرایی نوین، یعنی نهادگرایی پس از جنگ جهانی دوم، سه رویکرد مجزا در نهادگرایی قابل پیگیری هستند. رویکرد اول در ادامه نظریه اقتصاد نئوکلاسیک شکل گرفته و تکوین یافته است. در این رویکرد تحلیل نهادگرایانه فرض کمیابی و رقابت را از اقتصاد نئوکلاسیک حفظ کرده و از ابزار تحلیل اقتصاد خرد استفاده می‌کند، آنچه را تغییر می‌دهد فرض عقلانیت است و آنچه را به این سیستم تحلیلی می‌افزاید نهادها و زمان هستند. از این منظر، نهادها قواعد رفتارند و انتخاب‌های اشخاص را مقید می‌نمایند. بنابراین، رفتارهای فردی موضوع تحلیل هستند و فاعل عامل تغییر است. البته تغییر به صورت تدریجی و در حاشیه ماتریس موجود نهادی انجام می‌شود. در رویکرد دوم نهادها قوانین و قواعد اجتماعی هستند که هماهنگی بین اعضای جامعه را میسر می‌سازند، رفتارهای مراجع قدرت موضوع تحلیل‌اند و قوانین سیاسی و حقوقی فعالیت در عرصه اقتصادی مورد توجه قرار می‌گیرند. از اینرو در رویکرد دوم مفاهیم تدبیر شیوه مبادله<sup>۱۱</sup> و انتخاب جمعی اهمیت دارند. در رویکرد سوم نهادها عامل ساماندهی<sup>۱۲</sup> سیستم سرمایه‌داری هستند. در این دیدگاه اهرم‌ها و روش‌های فراکلان ساماندهی و سامان‌یابی مدنظرند. مکتب سامان‌یابی به دنبال بررسی توسعه بلندمدت سرمایه‌داری با تکیه بر بررسی تجربی تعدیل‌های بازار، رکود، تورم‌زدایی و بحران‌ها هستند. در واقع سامان‌یابی سرمایه‌داری پس از هر تحول در شیوه انباشت، هسته مرکزی نظریه سامان‌یابی است. در مکتب سامان‌یابی، کنشگران اقتصادی بر پایه مجموعه‌ای از نهادها با هم به تعامل می‌پردازند و نظام اجتماعی از بطن این تعامل‌ها راه خود را باز می‌یابد و بازتولید می‌شود. در واقع رویکرد سوم شیوه‌های انباشت را کانون توجه خود قرار می‌دهد.

هر سه رویکرد نهادگرایی، یعنی اقتصاد هزینه مبادله، کنش جمعی و مکتب سامان‌یابی، نهادها را به عنوان کلید اصلی تحلیل می‌پذیرند، اما نقشی که برای نهادها قایل هستند و از اینرو جایگاهی که برای فرد و ساختار در چینش توالی‌های منجر به استقرار نظم‌های اجتماعی مختلف در نظر می‌گیرند، به موضع‌گیری متفاوتی در قبال مساله تعامل فاعل و ساختار می‌انجامد. در واقع هر سه رویکرد

در شکل (۱) گزاره‌ای که در مورد رابطه W و X ارایه می‌شود، قضیه‌ای کلان است. روابط (۱) و (۳) در این نمودار حرکت از سطح کلان به سطح خرد و بازگشت (برآیند) از سطح خرد به سطح کلان را نشان می‌دهند. رابطه (۲) مبتنی بر اصل کنش متقابل است که کنش‌های کنشگران را توصیف می‌کند. حاصل دریافت‌های اقتصادی-اجتماعی متفاوت و ترکیب متفاوت کنش‌های فاعلان، رفتار سیستمی متفاوتی را بروز می‌دهد.

سیستم نظری فوق مبنای مناسبی در جهت بررسی تعاملات سطوح خرد و کلان و اتخاذ موضع مناسب نسبت به مسأله تعامل ساختار و اراده فاعل را به گونه‌ای سازگار با موازین پارادایم کوانتومی فراهم می‌آورد. با توجه به ساختار این سیستم و اصل کنش متقابل که بر محور مبادله اجتماعی (اعم از مبادله اقتصادی) استوار است، می‌توان دریافت که نظریه‌بازی به صورت بالقوه متریک مناسبی در جهت تبیین پویایی‌های ساختاری اقتصاد می‌باشد. به ویژه در صورتیکه مفاهیم فراتاریخی مناسب، به منظور حساب مشخصه تاریخی و لحاظ نمودن پویایی‌های متصل زمانی- مکانی (فضای چهاربعدی)، به این سیستم افزوده شوند، قابلیت‌های تبیینی آن افزایش خواهد یافت.

### کوانتش نظریه نهادی

نهادها به عنوان واقعیت‌های فراتاریخی الگوی روابط متقابل میان افراد را ساختارمند نموده و تا حدی از نااطمینانی مربوط به محیط می‌کاهند. کاهش نااطمینانی با تزریق اطلاعات مربوط به مختصات زمانی و مکانی محیط به ذهن کنش‌گر صورت می‌گیرد. علاوه بر این، نهادها نحوه توزیع برآیند کنش‌ها و شکل کسب منافع حاصل از مبادله اجتماعی را نیز مقید می‌کنند. تحول تاریخی مبتنی بر ایفای نقش نهادها، با تأکید بر تعاملات انسانی، با تعریف یک بافت تاریخی ویژه و با شروع از سطح خرد، در مورد شکل مبادلات مولد نتایج اقتصادی خاص و سپس الگویی در مورد بافت مورد نظر، با توجه به شواهد تاریخی، قابل بررسی است.

بنابراین ساختار تحلیلی مناسب برای تبیین اقتصادی، الحاق رهیافتی مبتنی بر نظریه بازی خواهد بود که معطوف به شکل کنش‌های متقابل و مسأله تعادل و در نتیجه استقرار عملکردهای خاص اقتصادی، توزیع منافع و انجام مجدد بازی اجتماعی- اقتصادی باشد. پیشرفت‌های صورت گرفته در اقتصاد نهادگرا، افق‌های جدید را در مورد کاربرد نظریه‌بازی در تحلیل تاریخ اقتصادی ایجاد نموده است (گریف، ۲۰۰۲؛ ۳۱-۱۶).

ترکیبی و تالیفی‌اند، اما رویکرد خرد به فردگرایی نزدیک تر است و رویکرد سامان‌یابی به جبرگرایی ساختاری تمایل بیشتری دارد و رویکرد کنش جمعی نیز بین این دو سطح قرار می‌گیرد. با این وجود، حل مسأله تعامل ساختار و اراده فاعل نیازمند رهیافتی است که تبیین پدیده‌های جمعی را به سطح افراد تحویل ننماید، ضمن اینکه در تشریح فرآیندهای درونی تأثیر کنش‌های متقابل افراد را به حساب آورد. از آنجا که نظریه بازی مبنای خوبی برای تصویرسازی مبادله اجتماعی به دست می‌دهد، موضع مناسب به این مسأله را در این نظریه می‌توان یافت. در واقع نظریه بازی الگویی از تحلیل ارایه می‌دهد که واقعا اجتماعی است، هم فرد را به عنوان فاعل موثر به حساب می‌آورد و هم ساختار را در شکل قواعد بازی و چینش اولیه منابع در دسترس در نظر می‌گیرد. رویکردهای پیشین در نهایت توضیح پدیده‌های اجتماعی را به فرد یا ساختار تحویل می‌کردند، اما در نظریه بازی تبیین پدیده‌های اجتماعی به تعامل بین افراد احاله می‌شود، یعنی در تبیین نه فرد کنار گذاشته می‌شود و نه ساختار نادیده گرفته می‌شود، ضمن اینکه از گرفتاری در دور باطل توالی اثر ساختار بر فرد یا برعکس اجتناب می‌گردد.

### تحلیل سیستم‌های مینیمال

جیمز کلمن (۱۳۷۷) تبیین مبتنی بر تحلیل درونی رفتار سیستم را برحسب کنش‌ها و جهت‌گیری‌های اجزای سیستم اجتماعی پیشنهاد می‌کند. از دیدگاه کلمن گزاره‌های سطح کلان در واقع مشتمل بر سه سطح گزاره‌های سطح خرد هستند (کلمن، ۱۳۷۷: ۳۱-۲۰).



شکل ۱- گزاره‌های سطح خرد و سطح کلان اجتماعی

نظریه بازی با تکمیل دیدگاه متعارف اقتصاد نهادگرا امکان بررسی تاریخ اقتصادی را با تأکید بر مشخصه تاریخی برآمده از تعامل کنشگران و بافت کنش فراهم می‌سازد. ضمن اینکه چارچوب تحلیل نظریه بازی امکان حرکت در سطح سوم را نیز، با توجه به استقرار تعادل‌های موقتی و قرار گرفتن در آستانه تغییر و انتقال به فرآیند جدید بر محور توزیع پاداش‌های پیشین، به وجود می‌آورد. در نظریات متعارف بازی، نظریه بازی تکاملی، تحلیل روندهای بلندمدت تاریخی در جریان یک بازی منفرد انجام شده و انتخاب‌های بهینه افراد در آنها مفروض انگاشته می‌شود. تاریخ اقتصادی عرصه‌های مختلف زیست اقتصادی-اجتماعی را در بر می‌گیرد و با تمرکز محدود بر یک بازی انتخاب‌های بهینه مربوط به آن بازی نامحتمل‌تر می‌شوند. در واقع وضعیت‌هایی وجود دارد که در آنه کنشگر به ظاهر انتخابی غیربهینه و غیرعقلایی انجام می‌دهد. دلیل اینکه رفتار کنشگر غیربهینه به نظر می‌رسد؛ این است که مشاهده‌گر توجه خود را تنها معطوف به یک بازی نموده، در حالیکه کنشگر در شبکه‌ای از بازی‌ها درگیر شده است. یعنی از یک طرف کنشگر در یک بازی با عرصه‌های چندگانه حضور دارد و کنش وی نتایج احتمالی عرصه‌های دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از طرف دیگر، کنشگر در بازی بزرگتری در مورد قواعد واقعی بازی نیز وارد شده و این امر به کنشگر امکان می‌دهد تا انتخاب‌های جدیدی را ابداع نماید، که از انتخاب‌های پیشین (که بهینه ارزیابی می‌شوند) بهتر هستند (اورگن، ۲۰۰۲: ۶ و ۵).

در وضعیتی که کنشگر در شبکه‌ای از بازی‌های وابسته به هم شرکت می‌کند و تعادل هر کدام از بازی‌ها بر بازی دیگر تأثیرگذارده و از آن تأثیر می‌پذیرد و نیز استراتژی بهینه برای یک بازی در کل بازی بهینه ارزیابی نمی‌شود، می‌توان چارچوب تحلیلی بازی شبکه‌ای<sup>۱۳</sup> چند لایه را به کار برد (سیلیس، ۱۹۹۰: ۷). بازی شبکه‌ای چند لایه بر اهمیت عوامل بافتی یا نهادی که رفتار کنشگر را مقید می‌نمایند، تأکید دارد. نهادها به طور قاعده‌مندی انواع معینی از نتایج را تولید می‌کنند که ترجیحات فاعلان را در مورد سیاست‌ها تغییر می‌دهد.

بنابراین در نظریه بازی شبکه‌ای چند لایه، بخشی از شبکه بازی‌ها معطوف به تغییر قواعد بازی و گسترش شمار انتخاب‌های جدید است. از این رو با احتساب قواعد بازی پای نهادها به عرصه تحلیل باز می‌شود. علاوه بر این زنجیره ارتباطی میان رابطه (۲) و (۱) در شکل (۱) نیز به گونه‌ای منطقی

متصل می‌گردد. نهادها با تأثیرگذاری بر گستره انتخاب‌ها، سیاست‌ها را تحت تأثیر قرار داده و اهمیت نسبی آنها را در شکل‌گیری ترجیحات بازیگران تعیین می‌کنند.

نظریه بازی شبکه‌ای چند لایه علی‌رغم برخورداری از ویژگی احتساب نهادها در تحلیل و هماهنگی با چارچوب مطرح در شکل (۱) نیاز به پیوست‌های بیشتری دارد تا به عنوان یک سیستم سازگار مورد ارزیابی قرار گیرد. اولین نکته اساسی در مورد بازی شبکه‌ای چند لایه این است که این نظریه باید مجهز به ابزاری شود تا الحاق متریک کوانتومی به آن امکان‌پذیر گردد. این ابزار تکمیلی حرکت از سطح کلان به سطح خرد و لایه‌های تعامل فردی سطح خرد را بهتر توضیح می‌دهد. ظهور نظریه بازی کوانتومی<sup>۱۴</sup> افق جدیدی برای پیشبرد این دیدگاه گشوده است.

نظریه بازی کوانتومی به بررسی وضعیت‌های متعارفی می‌پردازد که در برگزیده پدیده‌های کوانتومی هستند (پیتروسکی و اسلدکوسکی، ۲۰۰۴: ۴). این نظریه ابزار تکمیلی لازم را جهت رفع مشکل اول ارایه می‌دهد. البته تذکر این نکته ضروری است که در اینجا هدف بسط سیستم نظری پیشین با تکیه بر مفاهیم صرفاً فیزیکی و انجام قیاس مع‌الفارغ نیست، بلکه پیشبرد نظری فوق از مجراهایی صورت می‌گیرد که ناقض سازگاری هستی‌شناختی نباشند. ساختار سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی را به شرح زیر می‌توان در نظر گرفت؛

اطلاعات، که حاوی پیام‌های رمزگذاری شده صادره از جانب بافت نهادی، فرصت‌های مادی، ساختار زمانی-مکانی منابع و تکنولوژی موجود هستند، از جانب ساختار صادر (ساطع) شده و ساختار انگیزشی را برای فاعلان (کارگزاران) به وجود می‌آورند. فاعلان اقتصادی با پردازش اطلاعات زمینه‌هایی از فعالیت را برای سرمایه‌گذاری انتخاب می‌کنند و نتیجه این فعالیت منجر به نوآوری‌های بیشتر و در نهایت عملکرد اقتصادی ویژه ساختار اطلاعات می‌شود. در خلال این فرآیند ساختار اطلاعات نیز متحول می‌شود و این تحول حاصل تغییر در منابع صادرکننده اطلاعات است که از برآیند انتقال از سطح خرد به سطح کلان و تعاملات سطح خرد حاصل می‌شود.

موضوعیت کاربرد نظریه بازی کوانتومی در این ساختار با توجه به این نکته مطرح می‌شود که سرعت جریان اطلاعات (و کیفیت انتشار اطلاعات) به واسطه قوانین فیزیکی محدود می‌شود. از آنجا که نظریه بازی کوانتومی پدیده‌های کوانتومی را مورد تحلیل قرار می‌دهد، از شکل بندی‌های نظریه

پیچیده فضای هیلیبرت هستند (مداخله، درهم پیچیدگی) و قدر مطلق مجذور آنها احتمالات کنش‌های بازیگران را به دست می‌دهد (پتروسکی و اسلداکوسکی، ۲۰۰۴: ۵-۴). انتقال این مفاهیم را به فضای اقتصادی به این صورت می‌توان انجام داد که مبادلات نهادینه شده یا خودانگیخته در قالب عملیات طراحی شده‌ای که در فضای هیلیبرت استراتژی‌های مبادله‌گران انجام می‌شود، توصیف گردند. در این صورت درهم پیچیدگی کوانتومی، یا ترکیب خطی نابدهی از بردارهای استراتژی‌هایی که باید شکل گیرند، برای رسیدن به توازن در مبادله ضروری است (همان: ۵).

در این رویکرد مفهوم ثابت پلانک به عنوان متغیری که در تشریح عملکرد ساختار اطلاعات در استراتژی‌های بازیگران مؤثر است، به ساختار تحلیل اضافه می‌شود. در سال ۱۹۰۵، اینشتین با تعمیم فرضه پلانک، بازگشت به نظریه ذره‌ای نور را مطرح کرد. او اظهار داشت که باریکه نوری با بسامد  $\nu$  از فوتون‌هایی تشکیل شده است که هر یک دارای انرژی  $h\nu$  هستند که در آن  $h=6.62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  (ثابت پلانک) است. اینشتین نشان داد که چگونه با استفاده از مفهوم فوتون می‌توان ویژگی‌های اثر فوتوالکتریک را که نظریه موجی نور توضیحی برای آنها نداشت، توجیه کرد (پلگ، پیننی، زارور، ۱۳۸۴: ۳).

به این ترتیب تغییر متریک به خوبی انجام می‌شود و تحلیل پویایی با فروض کوانتومی صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر نظریه نسبت خاص مبتنی بر ثابت سرعت نور است. اگر چه کارگزاری در فضای اقتصادی- اجتماعی بدون اصطکاک (بدون وجود نااطمینانی محیطی و تأثیر متقابل) و  $p'$  کارگزاری بی‌نهایت نزدیک به کار گزار اول در فاصله  $d_e$  باشد، در صورتیکه اطلاعات در زمان  $t$  از  $p$  خارج شده و در  $t+dt$  به  $p'$  برسد، آنگاه:

$$d\varepsilon^2 = c^2 dt^2$$

( $c$  سرعت آرمانی گسترش اطلاعات است)

اگر  $dx_1, dx_2, dx_3$  تصاویر قایم  $d_e$  بر محورهای مختصات باشند و مختص زمانی موهومی  $x_4 = \sqrt{-1}ct$  را در نظر بگیریم، آنگاه:

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2 = 0$$

کوانتوم و مفاهیم کوانتومی استفاده شده است. در چارچوب نظریه بازی کوانتومی ابرموقعیت<sup>۱۵</sup> کوانتومی استراتژی‌های خالص و تداخل کوانتومی استراتژیک دو مفهوم اساسی هستند. از طریق این دو مفهوم می‌توان فضای تحلیل را از نظریه بازی کلاسیک به نظریه بازی کوانتومی انتقال داد. اولین حرکت در این راستا با معرفی استراتژی‌های کوانتومی خالص به مثابه ابرموقعیت استراتژی‌های کلاسیکی خالص انجام می‌شود. یعنی فضای کلاسیک استراتژی جای خود را به فضای استراتژیکی می‌دهد، که متشکل از ترکیب خطی استراتژی‌های کلاسیک است. از اینرو مجموعه انتخاب‌های استراتژیک ممکن برای هر بازیگر از یک مجموعه شمارش‌پذیر به یک مجموعه پیوسته گسترش پیدا می‌کند.

به بیان ریاضی اگر در بازی کلاسیک، مجموعه  $A$  محدود رفتار استراتژیک را تعیین کند، در نظریه بازی کوانتومی می‌توان با احتساب مجموعه بردارهای تولید شده توسط  $A$  امکان درونزا کردن پرداخت استراتژی را فراهم کرد. در این صورت تداخل و خلق استراتژی موضوعیت می‌یابند. تداخل به این معنا است که استراتژی جمعی بازیگران را نمی‌توان به استراتژی‌های فردی مستقل بازی کلاسیک تجزیه نمود. استراتژی متداخل به صورت خالص گروهی است (عرفی، ۲۰۰۵: ۱۴۴). بنابراین مفهوم تداخل کلید حل مساله تعامل ساختار و اراده فاعل است. تکیه بر مفهوم تداخل امکان می‌دهد تا علاوه بر اینکه بر خصوصیات تعامل اجتماعی تمرکز کنیم، فرد و ساختار را به صورت همزمان به حساب آوریم و در این صورت می‌توان تفاوت‌های جوامع را بر حسب تفاوت در تعادل-های حاکم بر بازی‌ها، با وجود تشابه ساختار نیز توضیح داد.

در نظریه بازی کوانتومی استراتژی‌ها بردارهای فضای هیلیبرت هستند که به مثابه ابرموقعیت‌های تصمیم‌گیران در بازی تفسیر می‌شوند. در چارچوب نظریه بازی کوانتومی، استراتژی‌های بازیگران بردارهای جزئی از فضای هیلیبرت هستند که حالت‌ها نامیده می‌شوند و می‌توان آنها را به مثابه ابرموقعیت‌های تصمیمات مبادله‌ای تفسیر نمود. فضای هیلیبرت، یک فضای ضرب داخلی است که با توجه به قانون تعریف شده توسط ضرب داخلی کامل می‌شود. فضای هیلیبرت به طبقه‌بندی و تعمیم مفهوم بسط فوری و تبدیلات خطی معین، نظیر تبدیل فوری، کمک می‌کند. تاکتیک‌ها و حرکت‌ها به وسیله تبدیل‌های واحد روی بردارهای فضای هیلیبرت شکل می‌گیرند. مفهومی که در بطن کاربرد بازی‌های کوانتومی قرار دارد، تشریح امکان تشکیل ترکیب خطی از شناسه‌هایی است که بردارهای



✓ مسیر زمانی ممکن است هیچگاه به نقطه آغازین یا هر نقطه در مسیر بازنگردد، اما در محدوده معینی که نامنظم است، نوسان نماید.

ممکن است خصلت جبرانکارانه نظریه آشوب با سیستم نظری کوانتومی ناسازگار به نظر برسد. اما از آنجایی که هدف از الحاق ابزار تحلیلی نظریه آشوب به سیستم نظری مورد نظر این مقاله احتساب شرایط اولیه و تحلیل تاریخی می‌باشد، هندسه تجربی نظریه آشوب با سیستم کوانتومی ناسازگار نیست.

علاوه بر این تحقیقات انجام شده در زمینه آشوب کوانتومی که معطوف به کوانتومی کردن نظریه آشوب<sup>۱۶</sup> است، این مشکل را مرتفع می‌کند. پدیده آشوب در دینامیک کلاسیک ویزگی بنیادی سیستم‌های پیچیده است. مهم‌ترین ویژگی آشوب متعین حساسی به شرایط اولیه است، به گونه‌ای که روندهای مشابه در فضای مرحله‌ای با تفاوت قابل ملاحظه‌ای منفک می‌شوند. در نتیجه، رفتار بلندمدت سیستم آشوبی پیش‌بینی ناپذیر می‌شود. بنابراین می‌توان فرض نمود که سیستم کوانتومی متناظری ویزگی آشوبی داشته باشد. از آنجایی که اپراتور تکامل زمانی،  $e^{-iH\frac{t}{\hbar}}$  یگانه است، طیف آن در چرخه واحدی جای می‌گیرد (اشتاینر، ۱۹۹۴: ۱۵). حساسیت سیستم آشوبی به شرایط اولیه با متریک ریمانی و تشکیل هندسی فضا توسط کنشگران نیز سازگاری دارد و تحقیقات بعدی باید معطوف به فرمول‌بندی مفهومی و شکلی این ترکیب شود.

سیستم‌های اجتماعی را هم می‌توان به مثابه سیستم‌های باز ترمودینامیکی و هم سیستم‌های پراکنشی مشخص نمود. سیستم‌های ترمودینامیکی باز به صورت مستمر با محیط خود در حال مبادله‌اند تا ساختارهای پیچیده خود را بسازند و حفظ کنند. سیستم‌های پراکنشی حاوی مکانیزم‌های گوناگون شکست هستند که واکنش آنها به جریان‌های ورودی نهاده را با تحقق بخشی از عناصر معرف حالت پویای آنها در محیط‌شان کاهش می‌دهد. این مکانیزم‌های شکست بخشی از فرایندهای بازخور منفی سیستم هستند. مکانیزم‌های مزبور آثار داده‌های محیط را به مثابه حلقه‌هایی که برای نگاه داشتن سیستم در سطح مطلوب آن عمل می‌کنند، می‌پراکنند (رادزیچکی، ۱۹۹۰: ۶۳).

مطابق دیدگاه زیست‌شناختی، سیستم‌های زیستی و اجتماعی همواره به سمت سطوح بالاتر سازمان، پیچیدگی و تنوع تغییر می‌کنند. طبق دیدگاه سیستم فیزیکی، که بر قانون دوم ترمودینامیک بنا شده،

رابطه بازگو کننده فرضیه بازار کارا است، که طبق آن قیمت‌ها نسبت به ورود اطلاعات جدید بلافاصله واکنش نشان می‌دهند. این فضای چهاربعدی دارای متریک اقلیدسی است. معادله معرف این متریک همان قضیه فیثاغورث است که برای ديفرانسیل‌های مختصات به کار می‌رود.

در نسبت خاص تنها گونه‌ای از تغییرات در مختصات (به وسیله تبدیل) مجاز است که کمیت غیرمتغیر اصلی  $ds^2$  (یک کمیت واقعی برای رابطه فوق) برای آنها در دستگاه‌های جدید مختصات نیز مساوی مجموع ديفرانسیل‌های مختصات باشد (تبدیل لورنتس). در نظریه نسیت خاص فقط معادلاتی برای بیان قوانین طبیعی قابل قبول هستند که در نتیجه تغییر مختصات طبق تبدیل لورنتی، در شکل آنها تغییری حادث نشود.

در چارچوب نسیت عام متریک ریمانی به صورت زیر است:

$$ds^2 = \sum_{\mu\nu} g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$$

که در آن  $\mu$  و  $\nu$  مستقل و از یک تا چهار را اختیار می‌کنند. ضرایب  $g_{\mu\nu}$  تابعی از مختصات  $x_1$  و  $x_4$  هستند. در چارچوب این متریک تشکیل هندسی فضا (فضای اجتماعی) بستگی به عوامل فیزیکی (کنشگران) دارد (اینشتن، ۱۳۴۶: ۱۴۸-۱۴۵).

دومین نکته اساسی این است که هیچ بازی وجود ندارد که بدون وجود قواعد آغاز شود. در واقع، لازم است تا در آغاز تحلیل یک بازی اصلی فرض شود. هر تلاشی در این چارچوب ما را درگیر مسأله تسلسل و مشکل شناسایی بازی اصلی نماید (هاجسون، ۲۰۰۲: ۱۱۴). در زمینه استمداد از ابزار تحلیلی که مشکل احتساب شرایط اولیه را حل نماید، دلالت‌های مفهومی و تجربی نظری آشوب ۲۴ راه‌گشا به نظر می‌رسند. فرآیند آشوبی محصول یک سیستم غیرخطی پویا است که به شرایط اولیه حساسیت بسیار زیادی دارد. در واقع نظریه آشوب نشان می‌دهد که یک رابطه ساده متعین اما غیرخطی، می‌تواند مسیر زمانی پیچیده‌ای را از خود به جای گذارد. ویزگی‌های مسیر زمانی آشوبی را به شرح زیر می‌توان برشمرد (با مول و بن حبیب، ۱۹۸۹: ۷۹):

✓ مسیر زمانی می‌تواند تغییرات کیفی شدیدی در رفتار را به صورت تصادفی نشان دهد که در واقع این الگوی آشوبی تصادفی نیست.

✓ گهگاه هر مسیر زمانی نسبت به تغییرات خردنما در ارزش پارامترها حساسیت نشان می‌دهد.

پیچیده منجر شود. در فضای فراکتالی بررسی نمود. زمانی که فرآیند توسعه، در گذر زمان مطرح باشد، نظریه آشوب موضوعیت می‌یابد و در صورتیکه شکل ساختاری رشد و تحول در فرآیندهای آشوبی مدنظر قرار گیرد، هندسه فراکتالی مطرح می‌شود. بحث اصلی در نظریه فراکتال این است که چگونه قاعده‌ای بسیار ساده، تحت عمل تکرر، می‌تواند به تصاویر پیچیده منجر شود. در فضای فراکتالی ابعاد فضا می‌تواند عددی اعضاری باشد و این مسأله پتانسیل تلفیق این نظریه با سیستم نظری این مقاله می‌باشد. در چارچوب نظریه فراکتال، برونداد به صورت بازخورد به مثابه درونداد مجدداً به سیستم تزریق می‌شود و رابطه زیر مصداق پیدا می‌کند:

$$X_{n+1} = f(X_n)$$

بین فرآیند رشد و توسعه از یک سو و شکل و شمایل از سوی دیگر، ارتباطی قوی وجود دارد و ایجاد شکل، از نظر ریاضی، تابعی از زمان است و در واقع، شکل یا سازواره، صرفاً پیکره‌ای فضایی نیست، بلکه به عنوان واقعه‌ای در فضا-زمان، قابل تلقی می‌باشد (فقیه، ۱۰۵:۱۳۸۱). سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی آنگونه که در شکل (۱) نشان داده شده همواره در حال رشد هستند. این رشد به این علت رخ می‌دهد که ساختار جمعیت و اقتضانات رشد آن و تغییر در تکنولوژی تولید ثابت نیست و این تغییرات بر ابعاد چنین سیستمی می‌افزاید. صرفنظر از اینکه افزایش ابعاد به صورت بیرونی به سیستم تحمیل شود و یا در پی فرآیندهای درونی آن به وجود بیاید، اجزای جدید در حصار روابط (۱)، (۲) و (۳) شکل می‌گیرند. به دیگر سخن روابط (۱)، (۲) و (۳) خود را به ساختار اجزای جدید تکمیل کرده و به صورت فراکتالی رشد کل سیستم را مقید می‌سازند.

## نتیجه‌گیری

مسئله تعامل ساختار و اراده فاعل از بحث برانگیزترین مسایل علوم اجتماعی است. امروزه موضع‌گیری افراطی در قبال این مساله و در قالب فردگرایی و جمع‌گرایی کمتر دیده می‌شود. به عبارت دیگر اجتماعی در مورد ترکیبی بودن راه حل حاصل شده است، با این وجود موضع یگانه‌ای در قبال حل مساله وجود ندارد. اقتصاد نهاد‌گرای نوین با تمرکز بر مفهوم فراتاریخی نهاد پتانسیل زیادی برای حل مساله دارد. البته در نهاد‌گرایی نیز سه رویکرد مختلف اقتصاد هزینه مبادله، کنش جمعی و سامان‌یابی شکل گرفته‌اند و این سه دیدگاه نیز مواضع متفاوتی نسبت به خود مفهوم نهاد دارند. با این وجود در مورد اینکه نهادها قواعد بازی هستند توافق نظر در میان همگان وجود دارد. رویکرد جدید

سیستم‌های بسته یا تقریباً بسته‌ای که از انرژی استفاده می‌کنند، همواره به سمت سطوح بالای آنتروپی، از دست دادن سازمان و یگانگی در حال تحول‌اند. سیستم‌های خودسازمانده<sup>۱۷</sup> بخشی از پارادایم نوظهور تصورند که از قابلیت تطبیق دیدگاه سیستم فیزیکی و زیستی تصور برخوردارند. این مفهوم نیز همانند بخش اعظم نظریه آشوب بر نظریه ترمودینامیک ساختارهای بازخوردی، پراکنشی و باز مبتنی است. نظریه آشوب را می‌توان به عنوان زیرمجموعه نظریه سیستم‌های خود سازمانده در نظر گرفت.

طبق نظریه خود سازمان یافتگی، تمام سیستم‌های پراکنشی، باز و ترمودینامیکی به یکی از سه دسته در حال تعادل، نزدیک تعادل و دور از تعادل تعلق دارند. مشخصه‌های سیستم‌ها در هر دسته با میزان صدور آنتروپی که آنها می‌توانند از مرزهای خود وارد ساختارهای درونی خویش نمایند، تعیین می‌گردد.

به اعتقاد لازلو (۱۹۸۷: ۹۸) هرگاه که دو یا تعداد بیشتری از زیرسیستم‌های اجتماعی، که هریک شامل حلقه‌های بازخور منفی و مثبت هستند، پیوندهای علی جدیدی (اغلب پیوندهای اطلاعاتی جدید) با در بر گرفتن دیگری و تولید ساختارهای جدیدی به نام ابرچرخه<sup>۱۸</sup> ایجاد کنند، سیستم اجتماعی تطور پیدا می‌کنند. این ساختارهای جدید، سازماندهی برتری نسبت به ساختار قبلی دارند و نیازمند ظرفیت بالاتری برای جذب انرژی و منابع در جهت بقای پیچیدگی خود هستند. آنها می‌توانند اطلاعات بیشتری پردازند. خودسازمان‌یافتگی ابر چرخه‌ها در سیستم‌های اجتماعی عمدتاً معلول تقابل بین تکنولوژی و اقدامات نهادی تثبیت شده هستند.

علاوه بر این، الحاق نظریه آشوب امکانات دیگری برای بسط سیستم نظری ارایه شده فراهم می‌آورد که کاربست آنها نیاز به مطالعات تکمیلی بیشتری دارد. سیستم‌های بازی کوانتومی شبکه‌ای و چند لایه را در مسیر زمانی تکاملشان، می‌توان با استفاده از نظریه فراکتال<sup>۱۹</sup> بررسی نمود. زمانی که فرآیند توسعه، در گذر زمان مطرح باشد، نظریه آشوب موضوعیت می‌یابد و در صورتیکه شکل ساختاری رشد و تحول در فرآیندهای آشوبی مدنظر قرار گیرد، هندسه فراکتالی مطرح می‌شود. بحث اصلی در نظریه فراکتال این است که چگونه قاعده‌ای بسیار ساده تحت عمل تکرر، می‌تواند به تصاویری

- Self-organizing

- Hypercycle

- Fractal Growth Theory

## فهرست منابع

الحاق نظریه بازی به تحلیل نهادی امکان دست‌یابی به راه‌حل‌های واقعا ترکیبی در قبال ساختار و اراده فاعل را ایجاد نموده است. هر چند که دستگاه مفهومی تحلیل نهادی با تمرکز بر یک گروه بازی همخوانی ندارد. از اینرو نظریه بازی شبکه‌ای چند لایه ابزار کارایی در جهت تکمیل جامع‌نگری نهادی فراهم می‌سازد. با این وجود در چارچوب بازی کلاسیک مجموعه مشخصی از استراتژی وجود دارد و استراتژی‌های مختلط نیز قابل تجزیه به عوامل هستند، یعنی امکان عملی تزیق خلاقیت و پویایی حین بازی به بازی کمتر فراهم است. نظریه بازی کوانتومی امکان جدیدی برای گسترش دامنه انتخاب و درونزا نمودن استراتژی ایجاد کرده است. مفهوم تداخل و استراتژی متداخل نیز این امکان را به خوبی به تصویر می‌کشد. بسط مدل بازی کوانتومی با تحلیل آشوبی و فراکتال امکان پویا نمودن تحلیل را به دست می‌دهد. چرا که تحلیل تاریخی با احتساب زمان از عناصر مهم تحلیل نهادی است.

۱. پلنگ، یواف و بنینی، روون وزارور، الياهو (۱۳۸۴)، مکانیک کوانتومی، ترجمه بابک قوامی عادل، مرکز نشر دانشگاهی.
۲. فقیه، نظام‌الدین (۱۳۸۱)، نظریه فراکتال در گشایش رموز رشد توسعه و تحول در سیستم‌های سازمان‌مند و بخرنج، مجموعه مقالات اولین همایش مصرفی و کاربرد مدل‌های ناخطی پویا و محاسباتی در اقتصاد، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران.
۳. کلمن، جیمز (۱۳۷۷)، بنیادهای نظریه اجتماعی، ترجمه منوچهر صبوری، نشر نی.
۴. غنی نژاد، موسی (۱۳۷۶)، «مقدمه‌ای بر معرفت‌شناسی علم اقتصاد»، تهران، موسسه عالی آموزش و پژوهش در مدیریت و برنامه‌ریزی.
۵. سروش، عبدالکریم (۱۳۷۴)، «درس‌هایی در فلسفه علم الاجتماع»، تهران، نشر نی.
۶. راین، آلن. سروش، عبدالکریم (۱۳۶۷)، «فلسفه علوم اجتماعی»، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.

۷. Lawson, Tony (۲۰۰۳), "Reorienting economics", London & New York, Routledge.
۸. Lawson, Tony (۱۹۹۷), "Economics & reality", London & New York, Routledge.
۹. Wilber, Charles & Harrison, Robert. S, (۱۹۷۸), "The methodological basis of Institutional Economics: Pattern Model, Storytelling, & Holism", Journal of Economics ISSUES, ۱۲, (March): ۶۱-۸۹.
۱۰. Kenny, Shann (۲۰۰۰), "Qantian Epistemology", Working Paper, Mary Washington College (Phil ۳۰۲).
۱۱. Hodgson, G. M (۲۰۰۱), "How economics forgot history", London, Routledge.
۱۲. Hodgson, G. M (۲۰۰۴), "The evolution of institutional economics", London, Routledge.
۱۳. Arfi, Badredine (۲۰۰۵) Resolving the trust predicament, theory and decision, Vol. ۵۹. Springer.
۱۴. Bhaskar, R (۱۹۸۹) The possibility of Naturalism: A philosophic critique of the contemporary human science, Brighton: Harvester.
۱۵. Giddens, A (۱۹۸۴) the Constitution of Society: Outline of the theory of Structuration, Cambridge: Polity Press.
۱۶. Radzicki, M (۱۹۹۰) Institutional Dynamics, Journal of Economic Issues, Vol. IXXV, No.۹.
۱۷. Baumol, J., William, and Jess Benhabib (۱۹۸۹), Chaos: Significance, Mechanism, and Economic Applications, Journal of Economic Perspective, V۳, ۱, Pp ۷۷-۱۰۵.

۱۸. Eisert, J., Wilkens, M, Lewenstein, M (۱۹۹۹), Quantum games and quantum strategies, Physical Review Letters, V ۸۳, ۳۰۷۷.
۱۹. Greif, A (۲۰۰۲), the game – theoretic revolution in Comparative & historical institutional analysis. WP.
۲۰. Hodgson, G (۲۰۰۱), How economics forgot history, Routledge.
۲۱. Hodgson, G (۲۰۰۲), the evolution of institutions, Constitutional Political Economy. V (۱۳).
۲۲. Lawson, T (۲۰۰۳), Reorienting economics, Routledge.
۲۳. Meyer, D.A. (۱۹۹۹), Quantum strategies. Physical Review Letters, V (۸۲). ۳۰۷۷.
۲۴. North, D.C (۲۰۰۵), Understanding the process of Economic change, Princeton University Press.
۲۵. Orgen, A (۲۰۰۲), Institutions, politics & Credits. WP.
۲۶. Piotrowski, W.W, Sladkowski, J. (۲۰۰۴), Quantum game theory in finance, WP.
۲۷. Steiner, F (۱۹۹۴), Quantum Chaos, Dietrich Reimer Verlag, Hamburg.
۲۸. Tsebelis, G (۱۹۹۰), Nested games theory, MIT Press.
۲۹. Laszlo, E (۱۹۸۷) Evolution: The grand synthesis. Boston: Shambhala.

## ۱- مقدمه

صد سال پیش، مفهومی ساده دیدگاه ما را نسبت به دنیا برای همیشه تغییر داد: نظریه کوانتوم ارایه شد [۱]. تکنولوژی کنونی بر تحقق پدیده‌های کوانتومی، به عنوان نتیجه‌ای از این مفهوم دوران ساز، متکی است. به رغم موفقیت‌های فیزیک کوانتوم و تکنولوژی کوانتومی حاصل از آن، علوم اجتماعی تحت سیطره پارادایم کلاسیک (نیوتنی)، یعنی آنچه که مانع یگانه‌سازی علوم در دامنه کوانتومی است، باقی مانده‌اند. در میان نظریات علمی، نظریه کوانتوم تنها نظریه‌ای است که نیاز به مشاهده‌گر دارد تا تأثیر روش مشاهده بر نتایج مشاهده را که معمولاً مورد غفلت واقع می‌شود، به حساب آورد. کسب اطلاعات کامل و مطلقاً عینی در مورد پدیده مورد بررسی امکان‌پذیر نیست و عدم وجود چنین امکانی ناشی از یک اصل بنیادین طبیعت بوده و نتیجه نقصان تکنولوژی یا دانش ما نمی‌باشد. امروزه این وضعیت به روش شگرفی تغییر یافته است. رمزنگاری کوانتومی منجر به نتایج جالب توجهی گردیده و از رمزگذاری عمومی کلیدی پیشی گرفته است [۲]. با وجود اینکه این روش در مراحل ابتدایی خود به شایستگی مورد تقدیر قرار نگرفته است، نتایج آن به گسترش دامنه کنونی پردازش کوانتومی اطلاعات منجر شده‌اند.

طرح‌های پیشنهادی متفاوتی در زمینه کاربرد مدل‌هایی مشابه مدل‌های کوانتومی در علوم اجتماعی و اقتصاد ارایه شده‌اند [۳] - [۸]. به نظر می‌رسد شمار زیاد فیزیکدانان آشنا به نظریه کوانتوم که به تازگی به مباحث مالی گرویده‌اند، می‌توانند موجبات تحولی تکاملی را در پارادایم روش‌های ریاضیات مالی فراهم آورند. در یک دنیای کوانتومی امکان تشریح گستره وسیعی از تکامل‌های همزمان سیستم وجود دارد و هر اندازه‌گیری هوشمند مالی باعث نیل به راه‌حل‌های شگفت‌آوری می‌شود که در حالت کلاسیکی قابل دسترسی نیستند [۸]-[۱۱]. هزینه‌ای که برای این منظور باید پردازیم به حفظ اختیار کامل در تکامل هم‌سنگ بستگی دارد: هر تلاشی (آگاهانه یا ناآگاهانه) در جهت ترسیم سیستم به ناچار آثار مطلوب کوانتومی را از میان می‌برد. بنابراین نمی‌توان انتظار داشت که تمام وجوه کوانتومی در قالب مفاهیم کلاسیک قابل تبیین بوده و یا به زبان مفاهیم کلاسیک قابل ترجمه باشند [۱۲] (اگر چنین تفسیر جدیدی ممکن باشد توازن به راحتی برقرار خواهد شد).

توجه به وجوه صرف فیزیکی پردازش اطلاعات چشم‌اندازهای جدیدی را در روش‌های محاسبه، رمزگذاری و ارتباطات آشکار ساخت. در اکثر موارد توصیف کوانتومی از

## فصل پنجم

## کاربرد نظریه بازی کوانتومی

در

## مباحث مالی

نوشته: ادوارد پیتروسکی<sup>۱</sup> و جان اسلداکوسکی<sup>۲</sup>

<sup>1</sup> - Edward W. Piotrowski Institute of Theoretical Physics, University of Bia lystok, Poland

<sup>2</sup> - Jan S Iadkowski Institute of Physics, University of Silesia, Poland

کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی ۱۴۳

توسط انسان به وجود آمده است. بنابراین طرح این پرسش، که "آیا بازارهای امروزی هیچ ویژگی کوانتومی (قابل مشاهده‌ای) از خود نشان می‌دهند؟"، حتی اگر جالب هم باشد، نسبت به مسأله اصلی ما در زمینه فهم اینکه "آیا بازارهای کوانتومی واقعی هرگز به وجود خواهند آمد؟" متأخر است و در اولویت بعدی قرار دارد. نظریه کوانتوم پارادایم جدیدی ارایه می‌کند که قادر است توصیف یکپارچه‌ای از واقعیت به دست دهد.

مقاله حاضر به شرح زیر ساماندهی شده است. ابتدا برخی مفاهیم پایه‌ای بازی‌های کوانتومی معرفی خواهند شد. سپس بازی‌های بازار کوانتومی تشریح شده و ویژگی‌های جذاب آنها مرور می‌شوند. در نهایت ما دیدگاه شخصی خود را از توسعه بیشتر و کاربردهای ممکن این زمینه تحقیقاتی ارایه خواهیم کرد.

## ۲. بازی‌های بازار کوانتومی

همانطور که در مقدمه عنوان شد، نظریه بازی کوانتومی به بررسی وضعیت‌های متعارضی می‌پردازد که در برگیرنده پدیده‌های کوانتومی هستند. بنابراین، این نظریه فرمول‌بندی نظریه کوانتوم را به کار می‌گیرد. در این فرمول‌بندی استراتژی‌ها بردارهای بخشی از فضای هیلبرت هستند (که حالت‌ها نامیده می‌شوند) و می‌توان آنها را به مثابه ابر موقعیت‌های تصمیمات مبادلاتی تفسیر نمود. تاکتیک‌ها و حرکت‌ها به وسیله تبدیل‌های واحد روی بردارهای فضای هیلبرت (حالت‌ها) شکل می‌گیرند. مفهومی که در پس کاربرد بازی‌های کوانتومی قرار دارد تشریح امکان تشکیل ترکیب خطی از شناسه‌هایی است که بردارهای پیچیده فضایی هیلبرت هستند (تداخل، درهم‌پیچیدگی [۸/]) و قدر مطلق مجذور آنها احتمالات کنش‌های بازیگران را به دست می‌دهد. عموماً فرض می‌شود که هر پدیده فیزیکی قابل مشاهده را (مثل انرژی، موقعیت)، که به واسطه توصیه‌های نحوه اندازه‌گیری آن تعریف می‌گردد، می‌توان با یک اپراتور خطی هرمیتی نشان داد. هر اندازه‌گیری در مورد پدیده‌های قابل مشاهده یک مقدار ویژه از اپراتور نماینده پدیده قابل مشاهده، همراه با مقداری احتمال، تولید می‌کند. این احتمال به وسیله قدر مطلق مجذور متناظر مختصاتی این مقدار ویژه در تجزیه طیفی بردار حالتی که سیستم را توصیف می‌کند، مشخص می‌شود. اغلب این ویژگی مزیتی نسبت به توصیف احتمال کلاسیک است که همواره در آن به طور مستقیم با احتمالات سروکار

سیستم نسبت به توصیف کلاسیکی مزیت دارد. بنابراین وجود همتایی کوانتومی برای نظریه‌بازی، مطالعه تصمیم‌گیری (عقلایی) در اوضاع متعارض، غیرمنتظره نخواهد بود. در واقع بازی‌های علیه طبیعت شامل آن دسته بازی‌هایی هستند که طبیعت برایشان مکانیک کوانتومی دارد [۱۳/]. آیا نظریه کوانتوم برای انجام بازی روش‌های هوشمندانه‌تری ارایه می‌کند؟ نظریه بازی به بررسی استراتژی‌هایی می‌پردازد که آمیزه‌های احتمالی از استراتژی‌های محض هستند. حال چرا نتوان این استراتژی‌ها به روشی پیچیده‌تر، مثلاً تداخلی یا در هم پیچیده، به صورت در هم تنیده در نظر گرفت؟ آیا وضعیت‌هایی وجود دارند که نظریه کوانتوم قادر باشد تا در آنها مجموعه استراتژی‌های ممکن را گسترش دهد؟ آیا استراتژی‌های کوانتومی از استراتژی‌های کلاسیک موفق‌تر هستند؟ پاسخ تمام پرسش‌های مطرح شده مثبت و اغلب گیج‌کننده است [۱۴و۸/]. بازی‌هایی وجود دارند که اصالتاً کوانتومی هستند، یعنی تنها در یک محیط پیچیده کوانتومی قابلیت تعریف و انجام دارند. هر چند که برخی از بازی‌های کوانتومی تنها در آزمایشگاه‌های فیزیک قابل انجام هستند، اما پیشرفت تکنولوژیک به زودی این وضعیت را تغییر داده و انجام آنها را (که جالب‌ترین نمونه آن از رمزگذاری قابل بیان است) ممکن خواهد ساخت.

برخی از بازی‌های کلاسیک را می‌توان به شکل تازه‌ای طرح کرد تا اینکه استراتژی‌های کوانتومی در آنها قابل اتخاذ شوند [۱۵/]-[۱۸/]. از آنجایی که هر کس می‌تواند در صورت عدم هوشیاری ما از مزیت تکنولوژی جدید (کوانتومی) بهره‌مند گردد، قابلیت اتخاذ استراتژی‌های کوانتومی در بازی کلاسیک تهدیدآمیز است [۱۵و۸/]. باید به خواننده این مقاله هشدار دهیم که بازی‌های کوانتومی در عین اینکه بازی‌هایی به مفهوم کلاسیکی هستند، انجام آنها مستلزم بکارگیری تکنولوژی پیشرفته است و بنابراین تحلیل نظری بازی منوط به دانستن نظریات فیزیک و پدیده‌های ضروری برای انجام بازی خواهد بود. اغلب این واقعیت نادیده گرفته شده و نظریه بازی کوانتومی به غلط در جایگاهی متضاد با نظریه بازی (کلاسیکی) در نظر گرفته شده است. به تازگی، نویسندگان این مقاله در یک مجموعه از مقالات پدیده بازار را در قالب نظریه بازی کوانتومی، تشریح نموده‌اند. [۲۰ و ۱۹ و ۶/]. کار گزارانی که استراتژی‌های کوانتومی را اتخاذ می‌کنند، می‌توانند سودی فراتر از حد بازارهای کلاسیکی به دست آورند. رهیافت کوانتومی نور جدیدی بر پاراداوکس‌های شناخته شده ساطع کرده [۷ و ۲۱/] و پیچیدگی محاسبات اقتصاد را ساده‌تر نموده است [۲۳ و ۲۲/]. در کنار ویژگی‌های طبیعت که توسط انسان کشف شده، جهان کاملی از پدیده‌ها و ابزارها وجود دارد که

داریم. امکان کاربرد این فرمول‌بندی در خارج از آزمایشگاه‌های فیزیک نیز وجود دارد [۳]-[۶].

حال مسأله این است که چگونه بازی‌های پیچیده‌ای را که در آن شمار نامحدودی از بازیگران شرکت دارند یا منافع آنها ثابت نیست، توصیف کنیم. روش‌های متعددی وجود دارند که انجام این کار را امکان‌پذیر می‌سازند. ما یک طرح پیشنهادی برای تعمیم بازی‌های بازار به دامنه کوانتومی در مرجع شماره [۶] ارائه داده‌ایم. طبق رهیافت ما مبادلات نهادینه شده یا خودانگیخته در قالب عملیات طراحی شده‌ای که در فضای هیلبرت استراتژی‌های مبادله‌گران انجام می‌شود، توصیف می‌گردند. در هم پیچیدگی کوانتومی (ترکیب خطی نابدیهی از بردارهای استراتژی‌هایی که باید شکل گیرد) در رسیدن به توازن در مبادله ضروری است. این رهیافت ویژگی توجه کامل مبادله‌گران (قضیه عدم مشابه‌سازی) را پیش‌بینی کرده و حراج انگلیسی را با حراج ویکری<sup>۳</sup> یکپارچه می‌کند. در این یکپارچه‌سازی ویژگی‌های انگیزشی حراج ویکری کم‌اثرتر می‌شود [۲۴]. با وجود اینکه طبق فروض فرضیه بازار کارآ قیمت‌ها نسبت به ورود اطلاعات جدید مرتبط با بازار فوراً واکنش نشان می‌دهند، سرعت جریان اطلاعات به واسطه قوانین فیزیکی، نظیر ثبات سرعت نور، محدود می‌شود. در هم پیچیدگی حالت‌ها امکان می‌دهد تا مجموعه قواعد و اطلاعات کوانتومی کدگذاری ابرچگالی را به کار گیریم [۱۱] و از مبادله‌گران کلاسیک موفق‌تر باشیم. از این گذشته نسخه کوانتومی اثر مشهور زنو فرآیند دستیابی به حالت تعادل توسط بازار را کنترل می‌کند [۱۱]. آریترائز کوانتومی که مبتنی بر چنین پدیده‌ای باشد، به نظر توجیه‌پذیر است. به واسطه عدم امکان شبیه‌سازی حالت‌های کوانتومی، کنترل پنهانی استراتژی‌های کوانتومی سودده ممنوع است. در اینجا شباهت‌های آشکاری با ترمودینامیک کوانتومی وجود دارد که به ما امکان می‌دهد تا تعادل بازار را به مثابه حالتی که همراه با کاهش در جریان ریسک مالی است، تفسیر نماییم. استعداد شعف، هراس یا رفتار گله‌ای اغلب موجب تغییر قیمت‌های بازار می‌گردد. چنین پدیده‌هایی را می‌توان توسط مکانیک کوانتومی غیر تعویض‌پذیر توصیف نمود.

هر تاکتیک ساده‌ای که سود مبادله‌گر را در بازار کارآ حداکثر می‌کند از مدل مزبور تبعیت دارد: سودی را بپذیرد که یا برابر سود متوسط اکتسابی شما در مراحل قبل و یا از آن بزرگتر باشد [۲۵].

نتایج فوق به دنبال بررسی داده‌های زیر به دست آمده است:

● نظریه خطا: گشتاور دوم هر متغیر تصادفی خطا را نشان می‌دهد،

● نظریه پورتفولیوی اچ.مارکوویچ،

● نظریه ال.بچلیور در مورد اختیار خرید؛

متغیر تصادفی  $q^2 + p^2$  ریسک مشترک هر مبادله خرید یا فروش سهام را اندازه‌گیری می‌کند. (و آثار مرتن و اسکولز که باعث اعطای جایزه نوبل به آنها در سال ۱۹۹۷ شد).

ما اپراتورهای هم یوغ هرمیتی (قابل مشاهده‌ها) متداول را برای تقاضا،  $Q_k$ ، و عرضه  $P_k$  که با متغیرهای  $q$  و  $p$  مشخص‌کننده استراتژی بازیگر ( $k$ ) ام متناظر هستند، تعریف کرده‌ایم.

اپراتورها در حالت‌های مختلف استراتژی بازیگران،  $|\psi\rangle$  که دو نماینده مهم آنها  $\langle q|\psi\rangle$  (نماینده تقاضا) و  $\langle p|\psi\rangle$  (نماینده عرضه) هستند، عمل می‌کنند. در اینجا  $q$  و  $p$  به ترتیب لگاریتم قیمت‌هایی هستند که در سطح آنها بازیگران اقدام به خرید یا فروش می‌کنند [۱۱، ۲۶]، بنابراین مابه تعریف ذیل از قابل مشاهده‌ای می‌رسیم که آن را اپراتور میل به ریسک می‌نامیم [۲۶]:

$$H(P_k, Q_k) = \frac{(p_k - pk_0)^2}{2m} + \frac{mw^4(Q_k - qk_0)^2}{2}$$

در رابطه فوق  $pk_0 = \frac{k\langle\psi|p_k|\psi\rangle k}{k\langle\psi|\psi\rangle k}$  و  $qk_0 = \frac{k\langle\psi|Q_k|\psi\rangle k}{k\langle\psi|\psi\rangle k}$  و  $w = \frac{2\pi}{\theta}$

مشخصه‌های زمانی مبادله را نشان می‌دهند [۲۵ و ۲۶]، که در قالب عبارات فنی، متوسط زمان انتشار بین دو حرکت مخالف هر بازیگر است (مثل خرید و فروش کالای یکسان). پارامتر  $m > 0$  تقارن

bra	bra	Dirac	ket	ket
A	( )	)	(	Ψ
ψ(p)	( )	ϕ⟩	⟨ψ Aψ⟩	ψ⟩
P	( )	P⟩	⟨p ψ⟩	P⟩

کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی ۱۴۷

این متغیر لگاریتم قیمتی را نشان می‌دهد که در آن بازیگر ( $k$ ) ام می‌تواند دارایی  $\lambda$  را تا حدی خریداری کند که ارزش انتظاری آن در حالت  $|\psi\rangle > k$  تا مقدار صفر تنزل یابد.

ارزش انتظاری  $x$  به وسیله  $E(x)$  نشان داده می‌شود. متغیر  $p$ :

$$P = E(Lnc) - Lnc$$

وضعیت بازیگری را توصیف می‌کند که دارایی  $\lambda$  را طبق استراتژی  $|\psi\rangle k$  خود عرضه می‌نماید، عرضه  $\lambda$  را می‌توان به مثابه تقاضای  $\mathcal{S}$  در سطح قیمت  $C^{-1}$  در یک واحد از  $\lambda$  در نظر گرفت و هر دو تعریف هم ارز هستند. توجه داشته باشید که ما  $p$  و  $q$  را به گونه‌ای تعریف کرده‌ایم، که به انتخاب‌های ممکن از واحدهای  $\lambda$  و  $\mathcal{S}$  بستگی نداشته باشند. به منظور سادگی بحث واحدهایی را به کار می‌بریم که  $E(Lnc) = 0$  داشته باشند. استراتژی‌های  $|\psi\rangle k$  به فضای هیلبرت،  $H_k$ ، تعلق دارند. حالت بازی  $|\psi\rangle_{in} = \sum_k |\psi\rangle_k$  برداری در جمع مستقیم فضاهای هیلبرت تمام بازیگران یعنی  $\bigoplus_k H_k$ ، است.

ما اپراتورهای هم بویغ هریتی متعارف تقاضا،  $Q_k$  و عرضه  $p_k$  را برای هر فضای هیلبرت  $H_k$  با قیاس از موقعیت فیزیکی و قرینه حرکتی آنها تعریف خواهیم نمود. این اقدام را به شرح زیر می‌توان توجیه کرد.

فرض کنید  $exp(-p)$  قیمت معینی باشد؛ به گونه‌ای که  $p$  ارزش متناسب اپراتور  $P_k$  است. بنابراین، اگر کسی قبلاً میل به فروش را در سطح قیمت  $exp(-p)$  دقیقاً آشکار نماید (استراتژی که از جانب حالت متناسب  $\langle p |$  داده شده)، آنگاه ارایه هر پیشنهاد متضاد برای مبادله مشابه بیهوده خواهد بود. جریان سرمایه‌ای که از هنگردی مبادلات همزمان شکل می‌گیرد با فرآیند فیزیکی اندازه‌گیری متناظر است. هر مبادله متشکل از گذار از حالت استراتژی بازیگران، یعنی  $|\psi\rangle_{in}$  به وضعی است که حالت جریان سرمایه را یعنی  $\tau_1 |\psi\rangle_{in} := |\psi\rangle_{out}$  توصیف می‌کند، به طوریکه؛

$$T_6 := \sum_{kd} \langle q |_{kdkd} \langle q | + \sum_{ks} \langle p |_{ksks} \langle p |$$

$T_6$  اپراتور تخمینی می‌باشد که با تقسیم بندی  $\delta$  از مجموعه مبادله‌گران  $\{k\}$  به دور زیرمجموعه مجزا  $\{k\} = \{k_d\} \cup \{k_s\}$  تعریف می‌شود؛  $\{k_d\}$  مربوط به خرید در سطح قیمت  $\{k_s\}$ ،  $e^{qkd}$  مربوط به فروش در سطح قیمت  $e^{-pks}$ ، در جریان مبادله موردنظر است.

نقش الگوریتم  $A$  تعیین تقسیم بندی  $\delta$  از بازار مجموعه پارامترهای قیمتی  $\{q_{ks}, p_{ks}\}$  و ارزش

جریان‌های سرمایه است. ارزش جریان‌های سرمایه به وسیله توزیع؛

ریسک را بین موقعیت‌های خرید و فروش اندازه‌گیری می‌کند. شباهت‌های این وضعیت با نوسان‌گر هارمونیک کوانتومی به ما امکان می‌دهد تا مشخصه‌های زیر را برای بازی‌های بازار کوانتومی استخراج نماییم. برای ثابت پلانک، یعنی  $h_E$ ، می‌توان یک همانند معرفی نمود، که حداقل میل بازیگر به ریسک را نشان می‌دهد و  $[p_k, Q_k] = \frac{1}{2\pi} h_E$ . از آنجایی که کمترین مقدار ویژه

اپراتور مثبت معین  $H$  برابر  $\frac{1}{2} \cdot \frac{h_E}{2\pi} w$  است،  $h_E$  از حاصلضرب کمترین مقدار ویژه  $H(P_k, Q_k)$

و  $2\theta$  به دست می‌آید. در واقع،  $2\theta$  وقفه حداقل است که طی آن امکان اندازه‌گیری سود به وجود می‌آید. در حالت عمومی، به علت اینکه مبادله‌گران حرکات بازیگران دیگر را مشاهده کرده و اغلب مطابق آن عمل می‌کنند، اپراتور  $Q_k$  معاوضه نمی‌شود. یک پیشنهاد قیمت می‌تواند بازار را، حداقل در انتشار زمانی محدودی، تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، در مواردی که تحلیل نوسان‌گر هارمونیک در فضای چند بعدی انجام می‌شود و طبق دلالت‌های آن پارامتر  $\theta$  ثابت  $h_E$  را به صورت  $\sqrt{h_E^2 + \theta^2}$  تغییر داده و به دنبال آن مقادیر ویژه  $H(P_k, Q_k)$  را تغییر می‌دهد، طبیعی است که فرمول بندی غیر تعویض‌پذیر مکانیک کوانتوم را به کار بریم. [۲۷]

$$[x^i, x^k] = i\theta^{ik} = i\theta \varepsilon^{ik}$$

بر اساس ماهیت بازار، اقداماتی که توسط بازیگران دیگر انجام می‌شود، میل یک بازیگر را به تقبل ریسک در جهت کاهش یا افزایش تحت تأثیر قرار می‌دهد. این نکته ما را به طرح این پرسش بر می‌انگیزد که به شرط ابداع یک محاسبه‌گر کوانتومی چندمنظوره، چگونه یک بازار به واسطه عملکرد محاسبه‌گر کوانتومی تسویه می‌شود؟ به منظور فهم این مطلب، ناگزیر از بررسی بازی‌های کوانتومی با شمار نامحدود و متغیر بازیگران هستیم. یکی از رهیافت‌های ممکن در این زمینه، به شرح زیر است.

اگر یک بازی‌شمار زیادی از بازیگران را در بر گیرد، بررسی آن به صورت یک بازی دو نفره مفید خواهد بود: یعنی مبادله‌گر ( $k$ ) ام در برابر باقیمانده مجموعه  $(RW)$ . هر الگوریتم محض  $A$  باید امکان احتساب هر استراتژی موثر  $RW$  را فراهم آورد (به ازای شمار به اندازه کافی زیاد بازیگران، استراتژی بازیگر منفرد بر شکل استراتژی  $RW$  تأثیر نخواهد گذاشت). متغیر واقعی  $q$  را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$Q = Lnc - E(Lnc)$$



$$F_s(Lnc) = \int_{-\infty}^{Lnc} p(p, q = \text{const}) dp$$

$RW$  در سطح قیمت  $exp(q)$  پیشنهاد خرید می‌دهد را به ازای شناسه  $Lnc$  می‌توان در قالب

مفاهیم قراردادی کورنو، به ترتیب به عنوان منحنی‌های تقاضا و عرضه تفسیر نمود. [۲۵].

توجه داشته باشید که به علت اینکه  $p$  مثبت معین نیست،  $F_d$  و  $r_s$  ممکن است، توابع یکنواخت نباشند. در متون تخصصی اقتصاد مثال‌هایی از چنین انحرافی از قانون عرضه (عرضه نیروی کار) و قانون تقاضا (کالای گیفن) ارایه می‌شوند [۲۹]. ما پیشنهاد می‌کنیم که هر الگوریتم آربیتراژ منجر به چگالی‌های احتمالی مثبت نامعین، گیفن نامیده شود. زیربخش بعدی به اختصار جنبه‌های مختلف بازارهای کوانتومی را توضیح می‌دهد.

## ۲-۱- اثر زنوی کوانتومی

به روش تجربی تایید شده است که اندازه‌گیری‌های مکرر کافی می‌توانند ناپویایی‌های هر فرآیند کوانتومی را کاهش (شتاب) دهند. این ویژگی اثر (ضد) زنوی کوانتومی نامیده می‌شود [۳۰]. پدیده مشابهی را می‌توان در بازی‌های کوانتومی مشاهده نمود. اگر بازار به صورت مستمر استراتژی یکسانی از بازیگر را مثل تقاضا  $\langle q|\psi\rangle$ ، اندازه‌گیری کند و این فرآیند به اندازه کافی برای کل بازار تکرار شود، آنگاه قیمتی که به وسیله الگوریتم  $A$  داده می‌شود، از استراتژی عرضه بازیگر،  $\langle p|\psi\rangle$ ، نتیجه نخواهد شد. شرط لازم برای تعیین سود بازی‌گذار بازیگر به حالت  $\langle p|\psi\rangle$ ، است [۲۵]. اگر تعداد زیادی از بازیگران، همزمان استراتژی‌های خود را تغییر دهند آنگاه به علت عدم وجود حرکت‌های متضاد فرآیند استعمال بها از بین می‌رود. اثر زنوی کوانتوم به این روش سقوط بازارهای سهام را تبیین می‌کند. از آنجا که دامنه استراتژی‌های  $\langle p|\psi\rangle$ ، تبدیل فوریه از  $\langle q|\psi\rangle$  هستند، آثار این سقوط مالی باید قابل پیش‌بینی باشد. تثبیت قیمت یک دارایی از جانب یک انحصارگر، مثال دیگری از اثر زنوی بازار کوانتومی است.

## ۲-۲- ویژه حالت‌های $P$ و $Q$

فرض کنید که شناسه استراتژی‌های  $\langle q|\psi\rangle_k$  یا  $\langle p|\psi\rangle_k$  انتگرال‌های واگرایی از قدر مطلق مربع آنها دارند. چنین حالت‌هایی بیرون از فضای هیلبرت قرار می‌گیرند، اما به عنوان تمایل ضعیف

$$\int_{-\infty}^{Lnc} \frac{\langle q|\psi\rangle_k}{k\langle\psi|\psi\rangle_k} dq$$

مشخص می‌شود که به عنوان احتمال تمایل مبادله‌گر  $|\psi\rangle_k$  به خرید دارایی  $\lambda$  در قیمت مبادله

$$c \text{ یا کمتر از آن تفسیر می‌گردد [۲۵]. بر مبنای روش قیاسی توزیع } \int_{-\infty}^{Lnc} \frac{\langle p|\psi\rangle_k}{k\langle\psi|\psi\rangle_k} dp$$

احتمال فروش  $\lambda$  را توسط مبادله‌گر  $|\psi\rangle_k$  در سطح قیمت  $c$  یا بالاتر از آن نشان می‌دهد. در واقع این احتمالات وضعیت بعد از تکمیل شدن تقسیم‌بندی  $\delta$  را توصیف می‌کنند و از این رو احتمالات شرطی هستند. در صورتیکه استراتژی  $RW$  مورد بررسی قرار گیرد، به خوبی حالت‌های عرضه و تقاضای همزمان خود را نشان می‌دهد، زیرا  $RW$  در نزد یک بازیگر خریدار و برای بازیگر دیگر فروشنده است. فرمول‌بندی ویگنر برای توصیف چنین وضعیتی قابل استفاده می‌باشد [۲۸]. احتمال نمای  $W(p, q) dp dq$  در فضای مرحله‌ای  $\{(p, q)\}$  به عنوان تابع ویگنر شناخته می‌شود، که به وسیله فرمول زیر به دست می‌آید:

$$W(p, q) = h_E^{-1} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i\bar{h}_E E p x} \frac{\langle q + \frac{x}{2} | \psi \rangle \langle \psi | q - \frac{x}{2} \rangle}{\langle \psi | \psi \rangle} dx = h_E^{-1} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i\bar{h}_E q x} \frac{\langle p + \frac{x}{2} | \psi \rangle \langle \psi | p - \frac{x}{2} \rangle}{\langle \psi | \psi \rangle} dx$$

در فرمول فوق ثابت مثبت  $h_E = 2\pi\bar{h}_E$  هم‌تای اقتصادی فاقد ابعاد ثابت پلانک است. به یاد داشته باشید که به استثنای مواردی که در ادامه به آنها اشاره می‌شود ابزار اندازه‌گیری مزبور مثبت معین نخواهد بود. در حالت عمومی، چگالی احتمال نمای  $RW$  یک ترکیب خطی شمارپذیر از توابع ویگنر است:

$$p(p, q) = \sum_n \omega_n W_n(p, q), \omega_n \geq 0, \sum_n \omega_n = 1$$

دی‌گرام‌های انتگرال‌های احتمال نماهای  $RW$  (ر.ک. منبع ۲۵)

$$F_d(Lnc) = \int_{-\infty}^{Lnc} p(p = \text{const}, q) dq$$

در  $RW$  در سطح قیمت  $exp(-p)$  پیشنهاد فروش می‌دهد.

ما استراتژی‌های همبسته همدوس را به عنوان بردارهای ویژه اپراتور صفر کننده  $C_k$  تعریف می‌کنیم. [۳۲]

$$C_k(r, \eta) = \frac{1}{2\eta} \left( 1 + \frac{ir}{\sqrt{1-r^2}} \right) Q_k + i\eta P_k$$

در فرمول فوق  $r$  ضریب همبستگی می‌باشد؛  $r \in [-1, +1]$ ،  $\eta > 0$ .

در این استراتژی‌ها مبادلات خرید و فروش همبسته هستند و ضرب پراکندگی رابطه عدم قطعیت

$$\Delta p \Delta q \sqrt{1-r^2} \geq \frac{\hbar E}{2}$$

مشابه رابطه هایزنبرگ،  $\Delta p \Delta q$  را احراز کرده و حداقل است. اپراتورهای

$$C_k \text{ صفر کننده } C_k \text{ و بردارهای ویژه آنها را می‌توان با } \Delta p = \frac{\hbar E}{2\eta}, \Delta q = \frac{\eta}{\sqrt{1-r^2}}$$

نمود. با انجام این کار به شکل زیر از استراتژی همبسته همدوس ویگنر می‌رسیم:

$$W(p, q) dp dq = \frac{1}{2\pi \Delta p \Delta q \sqrt{1-r^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r^2)} \left( \frac{p-p_0}{\Delta p} + \frac{r(p-p_0)(q-q_0)}{\Delta p \Delta q} + \frac{(q-q_0)^2}{\Delta q^2} \right) dp dq}$$

این استراتژی‌ها گیفن نیستند. این نکته را همانند هودسون (۳۳)، به این صورت می‌توان نشان داد که آنها مجموعه تمام استراتژی‌های محض را با توابع ویگنر مثبت معین شکل می‌دهند. بنابراین استراتژی‌های محضی که گیفن نیستند، در فضای مرحله‌ای  $\{(p, q)\}$  به وسیله توزیع‌های گاوسی نشان داده می‌شوند.

## ۲-۴- حالت‌های ترکیبی و استراتژی‌های گرمایی

طبق اصول نظریه بازی متعارف، بزرگ‌ترین انتخاب از استراتژی‌ها با حالت‌های ترکیبی  $p(p, q)$  به دست می‌آید [۳۴]. در میان این حالت‌ها استراتژی‌های گرمایی از همه جالب‌تر هستند. این استراتژی‌ها به وسیله میل ثابت به ریسک، ثابت  $E(H(P, Q))$  و آنتروپی حداکثر مشخص می‌شوند. ابزار اندازه‌گیری ویگنر برای  $(n)$  امین حالت خروجی نوسان‌گر هارمونیک شکل زیر را دارد [۳۵]:

$$W_n(p, q) dp dq = \frac{(-1)^n}{\pi \hbar E} e^{-\frac{\gamma H(p, q)}{\hbar E W}} L_n \left( \frac{\epsilon H(p, q)}{\hbar E W} \right) dp dq$$

بازیگر  $(k)$  ام به خرید (یا فروش) میزان  $d_k(S_k)$  از دارایی  $\lambda$ ، به صورت طبیعی قابل تفسیر هستند. بنابراین، در صورت طبقه‌بندی بازیگر در مجموعه  $\{k_d\}$  استراتژی  $\langle q|\psi \rangle_k = \langle q|a \rangle = \delta(q, a)$  به معنای عدم پذیرش خرید ارزانتر از  $C=e^a$  و تمایل به خرید در هر سطح قیمتی برابر یا بالاتر از  $e^a$  است. در صورت اندازه‌گیری در مجموعه  $\{k_d\}$  بازیگر میل به فروش را در هر سطح قیمتی آشکار خواهد ساخت. تفسیر فوق با رابطه عدم قطعیت هایزنبرگ سازگاری دارد. به علت اینکه در صورت تأمین همیشگی شرایط  $d_2, S_2 > 0$  امکان کسب سودهای نامحدودی به وجود می‌آید (آمادگی برای خرید یا فروش  $\lambda$  در هر سطح قیمت)، استراتژی‌های  $\langle q|\psi \rangle_2 = \langle q|a \rangle$  یا  $\langle p|\psi \rangle_2 = \langle p|a \rangle$  با رفتار  $RW$  متناظر نخواهد بود. زمانیکه بازیگر استراتژی  $\langle p| \rangle$  ثابت یا  $\langle q| \rangle$  ثابت را به کار برده و  $RW$ ، با پیشنهاد قیمت، استراتژی  $p$  را پیش می‌گیرد، توابع تقاضا و عرضه متناسب احتمالات رخ دادن مبادلات در هر بازی را نشان می‌دهند [۶ و ۲۵]. نویسندگان مقاله حاضر کارآیی استراتژی  $\langle p| - a \rangle_1 = \langle q|\psi \rangle_1$  را در یک بازی دو نفره، در شرایطی که  $RW$  استراتژی خود را به ازای برابری قدر مطلق مجذور شناسه با توزیع نرمال به کار می‌برد، تحلیل نموده‌اند [۲۵]. شدت حداکثر سود  $0.27603$  برابر واریانس تابع توزیع  $RW$  است [۲۵]. البته استراتژی  $\langle p|0/27603 \rangle = \langle p|\psi \rangle_1$  نیز ویژگی‌های مشابهی با حالت مزبور دارد. در چنین بازی‌هایی  $a=0.27603$  نقطه ثابت عمومی از تابع شدت سود است. این نکته عمومیت بازارها را نشان می‌دهد، که بر مبنای آن هر مشتری منفردی که با پیشنهاد قیمت مواجه می‌شود، ذهن خود را سامان می‌دهد. اکنون سؤال این است که، آیا چنین پدیده متداولی ماهیت کوانتومی دارد. استراتژی‌های گاوسی  $RW$  را می‌توان با استفاده از پارامتری مشابه درجه حرارت  $T = \beta^{-1}$ ، پارامتر بندی کرد [۳۱]. هر کاهش در میزان سود، تنها از جانب کاهش واریانس  $RW$  (یعنی سرد شدن درجه حرارت) ممکن است.

رقابت در بازار، سازوکار مسبب جریان ریسک در بازار است که امکان ایجاد توازن حرارتی را در بازار فراهم می‌آورد. هرچه بازار گرم‌تر باشد، به صورت شدیدی بر مبادله‌گران سردتر (بی‌میل‌تر به مبادله) تأثیر گذارده و این مبادله‌گران عدم قطعیت مربوط به قیمت‌های بازار را کاهش می‌دهند.

## ۲-۳- استراتژی‌های همبسته همدوس

کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی ۱۵۲

قبل به صورت خریدار (آلیس) و فروشنده (باب) تقسیم‌بندی شده‌اند. هر چانه‌زنی  $q$  دو طرفه را در قیاس با حالت فوق می‌توان بررسی نمود. چانه‌زنی  $q$  دو طرفه را در قیاس با حالت فوق می‌توان بررسی نمود. چانه‌زنی  $q$  دو طرفه زمانی رخ می‌دهد که شرط آخر (در چانه‌زنی  $q$  پیش گفته) تأمین نشده باشد. آلیس به منظور تعیین قیمت مبادله، با باب وارد مذاکره می‌شود. بنابراین ابزار مناسب اندازه‌گیری چانه‌زنی  $q$  جفت مبادله‌گران مورد نظر را در بر می‌گیرد.

در حراجی  $q$  ابزار اندازه‌گیری تنها یک طرف مبادله، یعنی شروع‌کننده حراجی را در بر می‌گیرد.

ما قبلاً نشان داده‌ایم که استراتژی‌های بازیگران را می‌توان در قالب قطبیدگی‌ها، یعنی حالت‌های درون فضای دوبعدی هیلبرت، تفسیر نمود [۶]. اگر بازیگر شرایط مبادله را فرموله کند، خواهیم گفت که او قطبیدگی ۱ را دارد (و در حالت  $|A\rangle = |1\rangle$  است). در چانه‌زنی  $q$  قطبیدگی ۱ به این معنی است که بازیگر قیمت را ارایه می‌دهد. در حالت متضاد، زمانیکه بازیگر در مورد انجام یا عدم انجام مبادله تصمیم می‌گیرد، قطبیدگی  $|0\rangle$  را خواهد داشت (او شرایط مبادله پیشنهادی را یا می‌پذیرد و یا نمی‌پذیرد). در اینجا با تقارن ایزواسپین در فیزیک هسته‌ای شباهت‌هایی وجود دارد که در آن نوکلئون دو حالت قطبش دارد: پروتون و نوترون. بردارهای  $(|0\rangle, |1\rangle)$  پایه نرمال و متعامدی را در  $H_S$  یعنی هیات خطی کل حالت‌های ممکن قطبیدگی آلیس، شکل می‌دهند. بازیگر ۱ قیمتی را پیشنهاد می‌دهد و بازیگر ۱- یا پیشنهاد را می‌پذیرد یا آن را رد می‌کند. بنابراین قطبیدگی این بازیگران به ترتیب  $|0\rangle, |1\rangle$  است و چانه‌زنی  $q$  دارای قطبیدگی  $|1\rangle, |0\rangle$  می‌باشد [۶ و ۱۹]. در صورتیکه شرط بدیهی عقلانیت تأمین شود، مبادله مورد نظر به انجام خواهد رسید.

$$[q + p \leq 0]$$

در عبارت فوق که شرط بدیهی عقلانیت را نشان می‌دهد علائم مناسب ایورسون [۳۷] به کار رفته [عبارت]، ارزش منطقی (۰ یا ۱) بیان جمله را نشان می‌دهد) و پارامترهای  $p = L_n C_1$  و  $q = L_n C_1$  متغیرهای تصادفی متناظر با قیمت‌هایی هستند که در سطح آنها بازیگران مورد نظر اقدام به کاهش قیمت می‌کنند، یعنی قیمت‌های کسوری هستند. متغیرهای  $p$  و  $q$  سودهای (جمع‌پذیر) ناشی از تفاوت‌های قیمت را توصیف می‌کنند. چگالی احتمال این متغیرها برابر قدر مطلق مجذور ارزش توابع موج متناسب  $|q|\psi\rangle_1$  و  $|p|\psi\rangle_{-1}$  (یعنی استراتژی‌های آنها) هستند.

در فرمول فوق  $L_n$  چند جمله‌ای لاگویر  $(n)$  است.

حالت ترکیبی  $p\beta$  که به وسیله ابزار اندازه‌گیری ویگنر  $w_n dpdq$  تعیین و با توزیع گیبز

وزن‌دار می‌شود، یعنی  $w_n(\beta) = \frac{e^{-\beta n \bar{h} E w}}{\sum_{k=0}^{\infty} e^{-\beta k \bar{h} E w}}$ ، به شکل زیر می‌باشد:

$$P\beta(p, q) dpdq = \sum_{n=0}^{\infty} w_n(\beta) w_n(p, q) dpdq = \frac{w}{2\pi} x e^{-xH(p, q)} \Big|_{x=\frac{\gamma}{\bar{h} E w} \tanh(\beta \frac{\bar{h} E w}{\gamma}) e p dq}$$

بنابراین حالت ترکیبی  $P_\beta$  یک توزیع نرمال دوبعدی است. به راحتی می‌توان مشاهده کرد که

$$\frac{1}{1-t} e^{\frac{xt}{1-t}} = \sum_{n=0}^{\infty} L_n(x) t^n$$

به نظر می‌رسد که توزیع‌های فوق شکل منحنی‌های عرضه و تقاضا را برای تعادل بازار تعیین می‌کند. در چنین بازارهایی هیچ استراتژی گیفنی وجود ندارد. بررسی درجه حرارت تعادل بازار جالب توجه خواهد بود. برخلاف درجه حرارت مبادله‌گران که ضرایب لگندر هستند و کیفیات مبادله‌گر را اندازه می‌گیرند [۳۱]، درجه حرارت بازار وابسته به ریسک بوده و مثبت می‌باشد.

انتگرال‌های مسیر فینمن<sup>۷</sup> را می‌توان به صورت همیلتونی برای دستیابی به مدل بچلر کوانتومی تعادل<sup>۸</sup> از انتشار لگاریتم قیمت‌های سهام به کار برد که با فرمول بلک-اسکولز<sup>۹</sup> برای قیمت‌گذاری اختیار خریدهای اروپایی کامل می‌شود [۳۶].

## ۲-۵- چانه‌زنی و حراجی‌های کوانتومی

ممکن است پس از چشیدن طعم نامتعارف بازی‌های بازار کوانتومی، کسی بخواهد گونه مبادلات کوانتومی (مبادلات  $q$ )، یعنی بازی‌های  $q$  بدون اتاق پایاپای نهاده شده، را متمایز سازد. این گونه مشتمل بر چانه‌زنی کوانتومی (چانه‌زنی  $q$ ) و حراجی‌های کوانتومی (حراجی  $q$ ) است. شرکت‌کنندگان بازی چانه‌زنی  $q$ ، آلیس ( $A$ ) و باب ( $B$ ) نامیده می‌شوند. فرض می‌کنیم که آنها از

- Feynman path integrals

- Equilibrium quantum Bachelier model

- Black-Scholes formula

کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی ۱۵۵

چگالی احتمال اندازه گیری ارزش محض  $q$  متغیر تصادفی  $q$  مشخص کننده بازیگر، طبق تفسیر مبتنی بر احتمال نظریه کوانتوم، برابر قدر مطلق مجذور ارزش تابع موج نرمال شده ای است که استراتژی وی را توصیف می کند:

$$\frac{\langle q | \psi_k \rangle^2}{\langle \psi_k | \psi_k \rangle} dq$$

فیزیکدانان توابع موج را نرمال می کنند، زیرا قوانین پایستگی نیازمند آن هستند. بنابراین این گزاره بدیهی که متقاعد شدن هر بازیگر بازار به انجام یا عدم انجام مبادله تنها به قیمت بستگی دارد، متناظر با این واقعیت فیزیکی است که یک ذره بدون هیچ ردپایی از بین نمی رود. تحلیل حراجی  $q$  از نوع انگلیس با جایگاه های وارونه شده، یعنی پیشنهاد دهنده فروش به جای خرید، نیز مشابه حالت فوق است.

زمانیکه قطبیدگی حراجی  $q$  از حالت پیش گفته به  $|0\rangle_{-1} |1\rangle_{-1}$  تغییر کند، تحلیل جالب تر خواهد شد. در این حالت بازیگر -۱ قیمت کسوری خود را آشکار می نماید و بازیگر دوم (مطابق کاری که باقیمانده بازیگران انجام می دهند) یا آن را می پذیرد، یا رد می کند. چنین حراجی به عنوان حراجی ویکری<sup>۱۱</sup> (یا حراجی دومین قیمت پیشنهادی) شناخته می شود. در حراجی ویکری، برنده متعهد به پرداخت دومین قیمت بالا (در صورتیکه قیمت ها به صورت نزولی مرتب شوند) از میان قیمت های پیشنهادی خواهد شد؛ در واقع وی قیمت کسوری بازیگر -۱ را می پردازد.

در رهیافت کوانتومی حراجی های انگلیس و ویکری تنها موارد خاصی از دیده حراجی  $q$  هستند. در حالت عمومی هر دو شناسه، یعنی  $|\langle 0_{-1} 1_1 | 0_{-1} 1_1 \rangle|^2$ ،  $|\langle 1_{-1} 0_1 | 1_{-1} 0_1 \rangle|^2$  غیر کاهشی هستند و از این رو ناگزیر از بررسی آنها به صورت وزنی و متناظر با احتمالاتشان می باشیم. برای چنین حراجی های  $q$  در بازارهای واقعی همتایی وجود ندارد. تحلیل ویژگی های انگیزشی حراجی های  $q$ ، مثلاً فهم اینکه چه زمانی بهترین استراتژی متناظر با ارزش گذاری بازیگر از کالا خواهد بود، نیز جالب توجه است. در صورتیکه تنها معیارهای اندازه گیری احتمالی مثبت معین را در نظر بگیریم، آنگاه پیشنهاد دهنده ای که از استراتژی همراه با حق عمومی خود در ارزش گذاری کالا در حراجی دیگری استفاده می کند، بیشترین سود را به دست خواهد آورد.

توجه داشته باشید که چانه زنی  $q$  مطرح شده ممکن است در نتیجه وضعیتی بوجود بیاید که در آن بازیگران متعددی قصد خرید دارند. اما آنها با پیشنهاد قیمت بالاتر از جانب بازیگر اول مواجه می گردند (قیمت کسوری بازیگر اول  $C_1$  بیشتر از قیمت کسوری دیگران است  $k=2, \dots, N$ ). این وضعیت به معنای این است که تمام اجزای حراجی مشابه فرمیون ها (مثل الکترون ها) رفتار می کنند و مقید به نوعی اصل طرد پائولی<sup>۱۲</sup> هستند، که طبق آن دو بازیگر نمی توانند به حالت یکسانی دست یابند. این گزاره دور از انتظار وابسته به این تذکر است که مبادله مورد نظر تنها زمانی انجام می پذیرد که مبادله گران قطبیدگی های متضادی داشته باشند (و حتی این وضعیت هم تضمین کننده تحقق مبادله نیست). مشخصه فرمیونی اجزای چانه زنی  $q$ ، نخست در متن نسبتاً متفاوتی مورد توجه قرار گرفته است [۶].

اگر در آغاز حراجی بازیگران پیشنهاد دهنده متعددی وجود داشته باشند، آنگاه شرط عقلانیت به شکل زیر خواهد بود:

$$[q_{\min} + p \leq 0]$$

در اینجا  $q_{\min} = \min\{q_k\}$  لگاریتم بالاترین پیشنهاد است، که با -۱ تکثیر می گردد. طبق مأخذ شماره ۶، چگالی احتمالی انجام مبادله با خریدار ( $k$ ) ام در سطح قیمت  $C_k = e^{-qk}$  از طریق رابطه زیر به دست می آید.

$$dq_k \frac{\langle q_k | \psi_k \rangle^2}{\langle \psi_k | \psi_k \rangle} \prod_{\substack{m=1 \\ m \neq k}}^N \int_{-\infty}^{\infty} dq_m \frac{\langle q_m | \psi_m \rangle^2}{\langle \psi_m | \psi_m \rangle} \int_{-\infty}^{\infty} dp \frac{\langle p | \psi_{-1} \rangle^2}{\langle \psi_{-1} | \psi_{-1} \rangle} \left[ q_k = \min\{q_n\} \right] \left[ n = 1, \dots, N \right] [q_k + p \leq 0]$$

فروشنده مایل به انجام معامله با هر خریدار خاصی نیست و احتمال غیرشرطی تحقق مبادله در سطح قیمت با جمع روی  $k=1, \dots, N$  از فرمول فوق با  $q_k = -Lnc$  به دست می آید.

نادیده گرفتن مسأله تعیین شناسه های احتمال در رابطه (۱) به این دلیل است که چانه زنی  $q$  در واقع، یک حراجی انگلیسی (حراجی اولین قیمت پیشنهادی) و از این رو در مورد بازار کالاهای کمیاب شناخته شده تر است. نکته جالب توجه این است که، فرمول (۱) توابع موج بازیگرانی را در بر دارد که پیش از پایان چانه زنی پیشنهاد قیمت می دهند (مقایسه کنید با اصل طرد پائولی).

کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی ۱۵۷

قرار گرفته‌اند. به عنوان مثال، مسأله نسبتا کلاسیک یا کوانتوم  $X$  را بررسی می‌کنیم. اجازه دهید بازی  $kXcL$  را به شرح زیر تعریف کنیم:

بازیگر برنده است، اگر و تنها اگر با دسترسی صرف به  $k$  واحد اطلاعات مسأله  $X$  را حل کند (یا وظیفه  $X$  را انجام دهد).

همتای کوانتومی این تعریف به صورت زیر است:

مسأله  $X$  را با استفاده از یک محاسبه گر کوانتومی یا هر ابزار کوانتومی دیگر، تنها با استفاده از  $k$  واحد از اطلاعات حل کنید. اگر وظایف بازیگر در قبال اطلاعات محدود توجیه‌پذیر باشد، بازی  $kXcL$  یا  $kXq$  جالب توجه خواهد بود. فرض کنید  $OckhamXq$  حداقل بازی در رده  $(kXq)kXcL$  را مشخص می‌کند. نویسندگان مقاله حاضر نوعی بازی را توصیف کرده‌اند که در آن مبادله گر بازار به ازای هر واحد (واحد کوانتومی) اطلاعات از استراتژی خود سود  $p$  را به دست می‌آورد [۱۱]. اگر این بازی را به وسیله  $MP$  نشان دهیم، آنگاه

$OckhamM \frac{1}{2}cL = 2M \frac{1}{2}cL$  بوده و به ازای  $P > \frac{1}{2}$  بازی  $OkhamMPcL$  وجود

نخواهد داشت. در صورتی که مبادله گر بتواند در بیش از یک بازار عمل کند، بازی مؤثرتر

$1.m \frac{2+\sqrt{2}}{4}q$  که در آن  $OckhamM \frac{2+\sqrt{2}}{4}q \neq 1.M \frac{2+\sqrt{2}}{4}q$  می‌باشد، مورد توجه

قرار خواهد گرفت. به علت اینکه استراتژی‌های متداخل با قابلیت سوددهی بیشتری وجود دارند، این وضعیت پیش می‌آید [۴۵].

پرسش‌های وسوسه‌برانگیز زیادی در این زمینه قابل طرح هستند، به عنوان مثال: به ازای چه مقدار  $X$  ابر بازی  $Ockham(OckhamXq)cL$  حل می‌شود؟ یا در صورتی که پاسخ پرسش قبل منفی باشد، چه زمانی ابر مسأله  $Ockham(OckhamXq)q$  به خوبی تعریف می‌شود؟ چنین مسائلی در تحلیل حافظه کوانتومی به وجود می‌آیند [۴۶]. مایلم تأکید کنیم که این زمینه تحقیقاتی در معرض پیشرفتی پرماجرا قرار دارد. بنابراین پیش‌بینی اینکه چه نتایجی به صورت کامل به ثمر رسیده و چه نتیجه‌ای اثر حاشیه‌ای خواهد داشت، دشوار است.

تحقیقات اخیر در مورد جنبه‌های فیزیکی (کوانتومی) پردازش اطلاعات، منجر به توسعه کل پارادایم کوانتوم خواهد شد و به جرأت می‌گوییم که رهیافت بازی کوانتومی دیر یا زود تبدیل به

البته این اتفاق در مورد استراتژی‌های گیفن رخ نمی‌دهد، زیرا مثبت بودن معیار اندازه‌گیری در اثبات مشخصه‌انگیزش حراجی‌های ویکری مفروض انگاشته شده است [۳۸].

وجود کالاها و استراتژی‌های گیفن در بازارهای واقعی تا آن حد که به نظر می‌رسد، انتزاعی نیست. کاپیتان رابرت گیفن، کسی که ابزارهای اندازه‌گیری جمع‌پذیر مثبت غیرمعینی در بازارهای دهه چهل قرن نوزدهم کشف نمود [۳۹]، احتمالا در مشاهده پدیده‌های کوانتومی از فیزیکدانان پیشی گرفت. چنین انحرافی از قانون تقاضا، اگر به درستی تفسیر شود، هیچ مشکلی برای اساتید یا افراد مبتدی بوجود نخواهد آورد.

احتمالا کارفرمایان تصور می‌کنند که عرضه نیروی کار تابعی از پرداخت‌ها بوده و تقریبا یکنواخت است. حراجی‌های قیمت اول و دوم که از جانب قطبیدگی این کارفرمایان متمایز می‌شوند، شباهت‌هایی با راه‌حل نامستر برای مسأله تقسیم عملی منصفانه (با پرداخت‌های جبرانی برای اجزای تقسیم نشدنی، دارایی) دارند [۴۰]. چنین دوگانگی در سیستم‌های انتخاب دیده می‌شود که حراجی‌ها اغلب شکل رویه‌های حل مسایل تقسیم‌بندی منصفانه را به خود می‌گیرند [۴۱]. ممکن است نارضایتی‌های اجتماعی ناشی از سیستم‌های انتخاباتی ما را به بحث در مورد چنین موضوعی تشویق کند.

## ۳- نتیجه‌گیری

جامعیت نظریه کوانتوم، که عموماً مورد قبول قرار گرفته است، فیزیکدانان را به ردیابی پدیده‌های دنیای کوانتومی در پدیدارهای اجتماعی ترغیب خواهد کرد. ما بازارهایی را در نظر گرفتیم، که به وسیله محاسبه گرهای کوانتومی تسویه می‌شوند. امیدواریم که تحلیل مجمل‌ارایه شده در این مقاله به خواننده امکان دهد تا طعم نامتعارف بازارهای کوانتومی را بچشد. نظریه کوانتومی بازار ابزار جدیدی برای تبیین پدیده‌های بسیار پیچیده شامل، تداخل استراتژی‌های کوانتومی و اشاعه قیمت‌ها، ارایه می‌نماید [۴۲ و ۴۳].

تحقیق در ماهیت کوانتومی بازی راه‌حل‌هایی برای پارادوکس‌های بسیار جدی موجود در فلسفه و علم اقتصاد ارایه می‌کند. به عنوان مثال در تحلیل پارادوکس نیوکمب در مأخذ شماره (۷)، راه‌حل‌هایی متفاوت پیشنهاد شده‌اند. بازی‌های کوانتومی هستند که فراتر از مرزهای دانش کنونی ما

رهیافت مسلط خواهد شد. بنابراین ما بازارهایی را به تصویر کشیدیم که به وسیله الگوریتم‌های (محاسبه گرهای) کوانتومی تسویه می‌شوند.<sup>۱۲</sup>

## ضمیمه مترجم

- تعریف مفاهیم مطرح در مقاله:

### ۱- ثابت پلانک (*Planck constant*):

ثابت فیزیکی است که برای توصیف اندازه کوانتا (کوانتوم‌ها) به کار می‌رود.

$$h = 6.6260693(11) \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

ثابت پلانک واحدهایی از انرژی را در بر می‌گیرد که با زمان متکثر می‌شوند و واحدهای کنش هستند. این واحدها به صورت فواصل زمانی حرکت (*N.m.s*) نیز نوشته می‌شوند، که واحدهای حرکت زاویه‌ای هستند.

ثابت پلانک تقلیل یافته (ثابت دیراک) به صورت زیر نشان داده می‌شود.

$$\bar{h} = \frac{h}{2\pi} = 1.05457168(18) \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

ثابت پلانک برای توصیف کوانتش مورد استفاده قرار می‌گیرد. کوانتش پدیده‌ای است که در ذرات خردنما، نظیر الکترون‌ها و فوتون‌ها رخ می‌دهد و ویژگی‌های فیزیکی معینی، به عوض اینکه در محدوده پیوسته‌ای از مقادیر ممکن رخ دهند، در مقادیر ثابتی بوجود می‌آیند.

### ۲- اثر زنوی کوانتومی (*quantum Zeno effect*):

اگر ذره ناپایداری به صورت مستمر پیوسته مشاهده شود، هرگز متلاشی نمی‌شود. علت این وضعیت این است که هر اندازه‌گیری موجب تلاش تابع موج به یک ویژه حالت محض از پایه اندازه‌گیری می‌شود. اگر سیستمی در حالت  $A$ ، یعنی ویژه حالت یک اپراتور اندازه‌گیری، باشد سیستم تحت تکامل زمانی آزادانه، با احتمال معینی، به حالت  $B$  واپاشیده خواهد شد. اگر اندازه‌گیری به صورت متناوب انجام شود، در هر اندازه‌گیری، تابع موج به ویژه حالتی از اپراتور اندازه‌گیری متلاشی خواهد شد. مابین اندازه‌گیری‌ها، سیستم مزبور از این ویژه حالت به ابر موقعیتی از حالات  $A$  و  $B$  منتقل می‌شود. وقتی حالت ابرموقعیت اندازه‌گیری شود، دوباره متلاشی شده یا به حالت  $A$  یا به حالت  $B$  باز می‌گردد.

### ۳- حرکت براونی (*Brownian motion*):

حرکت نامظم ذرات کوچک معلق در یک سیال که از طریق میکروسکوپ قابل مشاهده است. حرکت از تصادف بین ذرات و اتم‌ها یا مولکول‌های درون سیال بوجود می‌آید.

کاربرد نظریه بازی کوانتومی در مباحث مالی ۱۶۱

هری مارکوویچ (۱۹۵۲، ۱۹۵۹) با استفاده از نظریه مطلوبیت انتظاری جان فون نویمان و اسکار مورگنسترن (۱۹۴۴)، نظریه انتخاب بهینه پورتفولیو را در شرایط بده‌بستان بین ریسک و بازدهی، با تمرکز بر متنوع‌سازی به مثابه روشی برای کاهش ریسک، ارائه داد.

#### ۱۰- چند جمله‌ای‌های لاگویر (laguerre polynomials):

چند جمله‌ای لاگویر به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$l_n(x) = e^x \frac{d^n}{dx^n} (x^n e^{-x})$$

#### ۱۱- فضای هیلبرت (Hilbert space):

فضای هیلبرت یک فضای ضرب داخلی است که با توجه به قانون ضرب داخلی کامل می‌شود. فضای هیلبرت به طبقه‌بندی و تعمیم مفهوم سری فوری و تبدیلات خطی معین نظیر تبدیل فوریه کمک می‌کند.

هر ضرب داخلی  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  روی فضای برداری پیچیده  $H$  نرم  $\|\cdot\|$  به صورت زیر می‌دهد:

$$\|x\| = \sqrt{\langle x, x \rangle}$$

اگر  $H$  با توجه به این نرم کامل شود، یک فضای هیلبرت خواهد بود.

#### ۴- قضیه عدم مشابه‌سازی (nocloning theorem):

طبق این قضیه ایجاد کپی‌های واحد از یک حالت کوانتومی تصادفی ناشناخته ممنوع است. این قضیه دلالت‌های زیادی در محاسبات کوانتومی دارد. حالت یک سیستم به صورت واحدی با حالت سیستم‌های دیگر متداخل می‌شود، اما این تداخل به شبیه‌سازی تا حد یکسان‌شدن ارزش سیستم‌ها منجر نمی‌گردد.

#### ۵- اپراتور هرمیتی (Hermitian operator):

اگر  $T$  یک عملگر خطی روی  $V$  و  $V$  یک فضای ضرب داخلی باشد، می‌توان نشان داد که عملگر خطی یکتایی که آن را با  $T^t$  نشان می‌دهیم وجود دارد و

$$\langle T_u, V \rangle = \langle u, T^t V \rangle$$

$U$  و  $V$  متعلق به  $V$  هستند  $T^t$  و همیوگ  $T$  نامیده می‌شود. اگر  $T=T^t$  آنگاه  $T$  را اپراتور هرمیتی یا خود همیوگ می‌نامند. ماتریس هرمیتی، ماتریسی است که با ترانزپوز خود برابر باشد.

#### ۶- فرمیون‌ها (Fermions):

ذراتی نظیر الکترون، پروتون یا نوترون، که تابع موج آنها کاملاً پادمتقارن است با توجه به اصل طرد پائولی دو فرمیون همانند نمی‌توانند در یک حالت کوانتومی یکسان قرار داشته باشند. به عبارت دیگر احتمال یافتن دو فرمیون همانند با اعداد کوانتومی یکسان صفر است.

#### ۷- حراجی ویکری (Vickrey auction):

نوعی از حراجی پیشنهاد فروش که در آن پیشنهاددهنده پیشنهادهای مکتوب سر بسته را بدون اطلاع از پیشنهاد افراد جمع‌آوری می‌کند. بیشترین پیشنهاد برنده می‌شود، اما قیمت پرداختن معادل دومین قیمت حداکثر خواهد بود.

#### ۸- حراجی انگلیسی (English auction):

نوعی حراجی که شامل یک فروشنده و تعدادی خریدار است و پیشنهاددهندگان قیمت‌های خود را به صورت رقابتی و افزایش برای خرید کالای مورد نظر اعلام می‌کنند.

#### ۹- نظریه مدرن پورتفولیو (Modern Portfolio theory):

- ۲۳- Piotrowski, E. W., Sladkowski J., Arbitrage risk induced by transaction costs, *Physica A* ۳۳۱ (۲۰۰۴) ۲۳۳.
- ۲۴- Stanley, H. E., Amaral, L. A. N., Gabaix, X., Gopikrishnan, P., Plerou, V., Quantifying economic fluctuations, *Physica A* ۳۰۲ (۲۰۰۱) ۱۲۶.
- ۲۵- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., The merchandising mathematician model, *Physica A* ۳۱۸ (۲۰۰۳) ۴۹۶.
- ۲۶- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., Quantum-like approach to financial risk: quantum anthropic principle, *Acta Phys. Pol. B* ۳۲ (۲۰۰۱) ۳۸۷۳.
- ۲۷- Hatzinikitas, A., Smyrnakis, I., The noncommutative harmonic oscillator in more than one dimensions, *J. Math. Phys.* ۴۳ (۲۰۰۲) ۱۱۳.
- ۲۸- Wigner, E., On the quantum correction for thermodynamic equilibrium, *Physical Review* ۴۰ (۱۹۳۲) ۷۴۹.
- ۲۹- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D., *Microeconomics*, McGraw-Hill, New York (۱۹۸۹).
- ۳۰- Fischer, M. C., Gutierrez-Medina, B., Raizen, M. G., Observation of the quantum Zeno and anti-Zeno effects in an unstable system, *Physical Review Letters* ۸۷ (۲۰۰۱) ۰۴۰۴۰۲.
- ۳۱- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., The thermodynamics of portfolios, *Acta Physica Polonica B* ۳۲ (۲۰۰۱) ۵۹۷.
- ۳۲- Dodonov, V. V., Kurmyshev, E. V., Man'ko, V. I., *Physics Letters A* (۱۹۸۰) ۱۵۰.
- ۳۳- Hudson, R. I., When is the Wigner quasi-probability density non-negative?, *Reports on Mathematical Physics* ۶ (۱۹۷۴) ۲۴۹.
- ۳۴- von Neumann, J. and Morgenstern, O., *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, Princeton (۱۹۵۳).
- ۳۵- Tatarskii, V. I., The Wigner representation of quantum mechanics, *Sov. Phys. Usb.* ۲۶ (۱۹۸۳) ۳۱۱.
- ۳۶- Hull, J., *Options, Futures, and other Derivative Securities*, Prentice Hall, Englewoods Cliffs (۱۹۹۳).
- ۳۷- Graham, R. L., Knuth, D. E., Patashnik, O., *Concrete Mathematics*, Addison-Wesley, Reading (۱۹۹۴).
- ۳۸- Klemperer, P., *Auction theory: A guide to the literature*, *J. Economic Surveys* ۱۳(۱۹۹۹) ۲۲۷.
- ۳۹- Stigler, G. J., Notes on the history of the Giffen paradox, *J. Polit. Economy* ۵۵ (۱۹۴۷) ۱۵۲.
- ۴۰- Luce, R. D., Raiffa, H., *Games and Decisions*, J. Wiley and Sons, New York (۱۹۵۸).
- ۴۱- Brams, S. J., Taylor, A. D., *Fair Division: From Cake-Cutting to Dispute Resolution*, Cambridge University Press, Cambridge (۱۹۹۶).

### References

- ۱- Zellinger, A., The quantum centennial, *Nature* ۴۰۸ (۲۰۰۰) ۶۳۹.
- ۲- Wiesner, s., Conjugate coding, *SIGACT News* ۱۵/۱ (۱۹۸۳) ۷۸.
- ۳- Baaquie, B. E., Quantum field theory of treasury bonds, *Physical Review E* ۶۴ (۲۰۰۱) ۰۱۶۱۲۱.
- ۴- Schaden, M., Quantum finance, *Physica A* ۳۱۶ (۲۰۰۲) ۵۱۱.
- ۵- Waite, S., *Quantum investing*, Texere Publishing, London (۲۰۰۲).
- ۶- Piotrowski, E. W., Sladkowski, j., *Quantum Market Games*, *Physica A* ۳۱۲ (۲۰۰۲) ۲۰۸.
- ۷- Piotrowski, E. W., Sladkowski, H., Quantum solution to the Newcomb's paradox, *International Journal of Quantum Information* ۱ (۲۰۰۳) ۳۹۵.
- ۸- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., The nest stage: quantum game theory, in Benton, C. V., (ed), *Mathematical Physics Research at the Cutting Edge*, Nova Science Publishers. Inc., New York (۲۰۰۴); quantph/۰۳۰۸۲۷.
- ۹- Penrose, R., *Shadows of the Mind*, Cambridge University Press, Cambridge (۱۹۹۴).
- ۱۰- Wallace, D., *Quantum theory of probability and decision theory*, Revisited; quant-ph/۰۲۱۱۱۰۴.
- ۱۱- Nielsen, M. A., Chuang, I., *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press, Cambridge (۲۰۰۰).
- ۱۲- Holevo, A., *Statistical Structure of Quantum Theory*, Springer Verlag, Berlin (۲۰۰۱).
- ۱۳- Milnor, J., Games against nature, in Thrall, R. M., Coombs, C. H., Davis, R. L., (eds), *Decosopm Processes*, John Wiley & Sons, New York (۱۹۵۴).
- ۱۴- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., An invitation to quantum game theory, *International Journal of Theoretical Physics* ۴۲ (۲۰۰۳) ۱۰۸۹.
- ۱۵- Meyer, D. A., Quantum strategies, *Physical Review Letters* ۸۲ (۱۹۹۹) ۱۰۵۲.
- ۱۶- Eisert, J., Wilkens, M., Lewenstein, M., *Quantum Games and Quantum Strategies*, *Physical Review Letters* ۸۳ (۱۹۹۹) ۳۰۷۷.
- ۱۷- Iqbal A., Toor A. H., Backwards-induction outcome in a quantum game, *Physical Review A* ۶۵ (۲۰۰۲) ۰۵۲۳۲۸).
- ۱۸- Iqbal A., Toor A. H., Quantum mechanics gives stability to a Nash equilibrium, *Physical Review A* ۶۵ (۲۰۰۲) ۰۲۲۳۰۶.
- ۱۹- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., Quantum English auctions, *Physica A* ۳۱۸ (۲۰۰۳) ۵۰۵.
- ۲۰- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., Quantum English auctions, *Physica A* ۳۰۸ (۲۰۰۲) ۳۹۱.
- ۲۱- Sladkowski, J., Giffen paradoxes in quantum market games, *Physica A* ۳۲۴ (۲۰۰۳) ۲۳۴.
- ۲۲- Velupillai, K., *Computable Economics, the Arne Ryde Memorial Lectures*, Oxford University Press, Oxford (۲۰۰۰).



۴۲- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., Syska, J., Interference of quantum strategies, Physica A ۳۱۸ (۲۰۰۳) ۵۱۶.

۴۳- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., Quantum diffusion of prices and profits, Physica A, in print; cond-mat/۰۲۰۷۱۳۲.

<http://ideas.repec.org/p/sla/eakjkl/۱۲/html>

۴۴- Piotrowski, E. W., Sladkowski, J., Quantum computer: an appliance for playing market games; quant-ph/۰۳۰۵۰۱۷.

<http://ideas.repec.org/p/sla/eakjkl/۱۶/html>

۴۵- Piotrowski, E. W., Fixed point theorem for simple quantum strategies in quantum market games, Physica A ۳۲۴ (۲۰۰۳) ۱۹۶.

۴۶- Koenig, r., Maurer, U., Renner, R., On the power of quantum memory; quant-ph/۰۷۰۵۱۵۴.

**مقدمه:**

نظریه بازی ابزاری برای تحلیل تصمیم‌گیری در شرایط تقابل منافع به دست می‌دهد. تقابل منافع بر تعامل دو یا چندجانبه‌ای دلالت دارد که با توسل به انتخاب هوشمندانه روش‌هایی برای اکتساب بازدهی مورد نظر (منابع یا کنترل بر آنها) صورت می‌گیرد. وجود چند طرف در حال تعامل و انتخاب هوشمندانه روش رسیدن به نتیجه مطلوب، شرایطی را به تصویر می‌کشد که تحویل آن به نظریه بازی به توضیح مناسبتری از شرایط می‌انجامد. تحلیل مبتنی بر نظریه بازی، علاوه بر نوع بازی از نظر تکرار دورها و توزیع اطلاعات مشتمل بر مجموعه‌ای از بازیگران، مجموعه قواعد جهت دهنده به اقدامات بازیگر، مجموعه توابع بازدهی و قواعد دستیابی به تعادل در بازی است.

به بیان ریاضی کل بازی متصور در یک درخت توپولوژیک  $\Gamma$  است که دارای راس  $A$ ، تابع بازدهی مربوط به هر نقطه انتهایی  $\Gamma$  که به صورت برداری  $\Pi$  تایی است و مجموعه  $S_i$  تا  $S_n$  بازیگر و توزیع احتمال برای هر راس می‌باشد. در هر بازی  $\Pi$  نفره،  $\Pi$  مجموعه وجود دارد که  $S_i$  فضای استراتژی و  $P_i : S_1 \times \dots \times S_n$  نیز تابع بازدهی است (هاشمی، ۱۳۸۵: ۶).

از میان عناصر هر مدل نظریه بازی، استراتژی یک مفهوم اساسی و محوری است. استراتژی اقدامات بازیگر را برای دستیابی به هدفش جهت می‌دهد و انتخاب و پیگیری استراتژی بازی را به سمت تعادل هدایت می‌نماید. استراتژی‌های بازی کلاسیک به دو نوع استراتژی محض و استراتژی ترکیبی قابل تقسیم هستند. استراتژی محض حرکت یگانه‌ای را در بازی تعیین می‌کند. منتهی، در صورتی که مساله احتمال و تصادف در انتخاب شقوق مختلف موضوعیت پیدا کند، استراتژی ترکیبی مطرح خواهد شد.

در واقع، استراتژی ترکیبی هر بازیگر توزیع احتمال روی مجموعه استراتژی‌های محض است. در پارادایم کلاسیک نظریه بازی، یعنی الگوی تحلیلی مبتنی بر فروض کلاسیک فون نویمان و مورگنسترن، فرض می‌شود که مجموعه استراتژی هر بازیگر از پیش تعریف شده است و بازیگران حین انجام بازی توانایی خلق استراتژی جدید را ندارند. به عبارت دیگر، پرداخت استراتژی برونزا بوده و بین مجموعه استراتژی‌های بازیگران یک بازی، فرض یک ترکیب خطی به مثابه استراتژی کل بازی ممکن نیست. بدین سان، در نظریه متعارف بازی، بازدهی انتظاری از میانگین موزون همه بازدهی‌ها، با وزن‌دهی بر مبنای احتمالات، به دست می‌آید. پیش فرض تلویحی نظریه بازی

## فصل ششم

### معرفی نظریه بازی کوانتومی

خطی از بردارهای  $|S\rangle$  موضوعیت خواهند یافت. با فرض چنین رویه‌ای به پارادایم جدیدی وارد می‌شویم که نظریه بازی کوانتومی<sup>۲</sup> نام دارد و محور اصلی آن مفهوم تداخل است.

## تداخل

تداخل یکی از مفاهیم فیزیک کوانتوم است. در فیزیک کلاسیک فرض می‌شد نور با سرعت ثابت در مسیر ثابت سیر می‌کند و ماده‌ای به نام اتر، حرکت آن را در فضا ممکن می‌سازد. در سال ۱۹۰۱ ماکس پلانک با استفاده از ایده‌ی تقسیم نور فرض کرد که انرژی تابشی در هر بسامد  $\nu$  به صورت مضرب صحیحی از  $h\nu$  است که در آن  $h$  یک ثابت طبیعی (ثابت پلانک) است. یعنی فرض کرد که انرژی تابشی در بسامد  $\nu$  از بسته های کوچکی با انرژی  $h\nu$  تشکیل شده است. یعنی اینکه انرژی نورانی، «گسسته» و «بسته - بسته» است. البته گسسته بودن انرژی به‌تنهایی افزوده‌یی بر فیزیک کلاسیک نداشت، بلکه ماهیت «موجی - ذره‌ای» نور سخن جدیدی بود.

ذره جرم (یا انرژی) متمرکز با مکان و سرعت معلوم است. موج نیز انرژی گسترده‌شده با بسامد و طول موج است. ذرات مختلف می‌توانند با هم برخورد کنند، اما امواج با هم برخورد نمی‌کنند، بلکه به صورت جمعی تداخل می‌کنند. تداخل وضعیتی را به وجود می‌آورد که قابل تجزیه به حالت‌های انفرادی اولیه نیست و ابرموقعیت<sup>۳</sup> کوانتومی نام دارد.

به زبان نظریه بازی، تداخل به این معنا است که استراتژی جمعی بازیگران را نمی‌توان به استراتژی-های فردی مستقل بازی تجزیه نمود. استراتژی‌های متداخل به صورت خالص گروهی هستند و امکان تحویل آنها به جمع ساده استراتژی‌های فردی وجود ندارد.

تداخل استراتژیک سه مشخصه کلیدی دارد؛ اول، هیچ استراتژی جمعی را نمی‌توان به ضرب مستقیم استراتژی‌های فردی تجزیه کرد. دوم، هر استراتژی جمعی متداخل، همواره و طی زمان، در قالب استراتژی جمعی متداخل تکمیل می‌شود. یعنی، همینکه بازیگری استراتژی متداخلی پرداخت، در فضای استراتژی‌های متداخل گیر می‌افتد. سوم، استراتژی‌های جمعی متداخل به لغو تعیین جداگانه

کلاسیک این است که به محض پیگیری استراتژی تعادل حاصل می‌آید، یعنی، تنها استراتژی‌های فردی و احتمالات آنها مختصات تعادل را تعیین می‌کنند. در واقع بعد زمان و پویایی زمانی در تحلیل وجود ندارد. بازی‌های مکرر، نظیر بازی‌های تکاملی، پویایی زمانی را طی تکرار دوره‌های بازی احتساب می‌کنند، اما منظور از پویایی زمانی در فرایند یک دور بازی احتساب بعد زمان به عنوان بعد دیگری از دستگاه مختصات بازی (مبادله) است که به همراه اطلاعات (و فرایند پردازش آن) توضیح کامل تری از مشخصات و مختصات تعادل به دست می‌دهند. منظور از طرح این پیش فرض، طرح نقصانی برای نظریه بازی کلاسیک نیست، بلکه تلاش در جهت افزودن فروض تکمیلی برای برآزش ابزار تحلیل با پیچیدگی فزاینده محیط مبادله است. به دیگر سخن، شناسایی استراتژی، ارزیابی بازدهی مربوط به استراتژی و استراتژی رقیب و انتخاب استراتژی، حتی در مواردی که بازیگر استراتژی مسلط خود را برمی‌گزیند، فرایندی زمانبر است. علاوه بر زمان، پیچیدگی فزاینده محیط مبادله، چه از نظر تنوع و تعدد بازیگران و چه از نظر تاکتیک‌های ممکن، تعامل بافت بازی را از حالت بدون گرانش و تاثیر متقابل به فرایند تعامل جمعی مستمر تبدیل می‌کند. در فضای کلاسیک، بازیگران بدون نگرانی از میدان گرانشی تاثیرات متقابل اطلاعات ارسالی بازیگر دیگر، فهرست استراتژی‌ها و بازدهی آنها را برای خود و بازیگر مقابل بررسی کرده و دست به انتخاب می‌زنند. در دنیای واقعی و محیط پیچیده تعاملات انسانی، شناسایی فهرست اولیه استراتژی‌های خود و بازیگر مقابل شروع کار طراحی استراتژی‌های پیچیده‌تر از آنها در یک بافت تعاملی است. در واقع، سوال این است که آیا می‌توان پرداخت استراتژی‌های جدید بازی را درونزا در نظر گرفت؟ یا درونزا نمود؟ می‌توان فرض کرد که بازیگران، هنگام بازی، به گونه‌ای خلاق در پی ساختاربندی گزینه-هایی خارج از مدل انتخاب استراتژیک هستند. یعنی، بازیگران گزینه‌هایی افزون بر فهرست اولیه به وجود می‌آورند.

در بازی کلاسیک مجموعه  $A$  محدوده رفتار استراتژیک را تعیین می‌کند، چنانچه بتوان مجموعه بردارهای تولید شده توسط  $A$ ، یعنی  $\langle A \rangle$  را به عنوان مجموعه استراتژی در نظر گرفت، امکان درونزا نمودن پرداخت استراتژی حاصل می‌شود. در این صورت، تداخل<sup>۱</sup> و خلق استراتژی (ترکیب

<sup>۲</sup> - Quantum game theory

<sup>۳</sup> - Superposition

<sup>۱</sup> - Entanglement

ناشی می‌شود، جلوگیری می‌گردد. در استراتژی‌های محض یا مختلط کلاسیک تمام عناصر درون استراتژی مختلط، به صورت برابری برای بازیگر محتمل هستند، در حالیکه در هر استراتژی کوانتومی اجزای مختلف همکاری و خدعه، به میزان متفاوتی در کل استراتژی کوانتومی سهم دارند. آمار و احتمال برای نمایش عدم قابلیت تصمیم‌گیری، یعنی تردید، ناکافی هستند. این عدم قابلیت در مدل بازی کوانتومی، فرض ذاتی مدل است. علاوه بر این در ادامه نشان داده می‌شود که استراتژی متداخل بر خلاف استراتژی مختلط قابل تجزیه به عوامل فردی نیست.

## نظریه بازی کوانتومی

ابرموقعیت کوانتومی استراتژی‌های خالص و تداخل کوانتومی استراتژیک دو مفهوم اساسی نظریه بازی کوانتومی هستند. با لحاظ نمودن این دو مفهوم در مدل، می‌توان از بازی کلاسیک به بازی کوانتومی رسید. اولین گام در این مسیر معرفی استراتژی‌های کوانتومی محض به مثابه ابرموقعیت استراتژی‌های کلاسیکی خالص است. به عبارت دیگر، فضای کلاسیک استراتژی جای خود را به فضای استراتژیکی می‌دهد که متشکل از ترکیب خطی استراتژی‌های کلاسیک است. از اینرو، مجموعه استراتژی‌های ممکن برای هر بازیگر از یک مجموعه شمارش‌پذیر به یک مجموعه پیوسته گسترش می‌یابد.

در هر بازی کلاسیک، بازیگران استراتژی‌های خود را از مجموعه قابل تجزیه به عوامل استراتژی‌ها انتخاب می‌کند. در بازی‌های پیوسته شمار استراتژی‌ها (مثل بازی تخصیص بودجه بین هزینه‌های جاری و عمرانی) نامحدود است. مثلاً، تفکیک متعارف بین همکاری و خدعه در معمای دو زندانی وجود ندارد و امکان‌گزينش ابرموقعیتی مرکب از هر دو استراتژی وجود دارد، که از مفهوم مختلط متفاوت است. ابرموقعیت بازیگر حالتی شبیه به گربه شرودینگر (همزمان مرده و زنده) دارد، یعنی کمی خدعه و کمی همکاری است. در استراتژی‌های مختلط، بازیگر، در هر مختصات زمانی، تنها یک استراتژی و با احتمال معین می‌گزیند.

نظریه بازی کوانتومی در مدلسازی ابرموقعیت استراتژی‌هی محض کلاسیک از ضرایب پیچیده استفاده می‌کند. مجذور قدرمطلق این ضرایب پیچیده، احتمال بازی با یک استراتژی محض کلاسیک را معین می‌کند.

استراتژیکی می‌انجامد که مشخصه تعادل‌های بازی کلاسیک است (عرفی، ۲۰۰۵: ۱۵۰-۱۴۹). بدین سان امکان تطبیق چارچوب تحلیلی بازی کلاسیک با پیچیدگی محیط واقعی تعامل انسانی به وجود می‌آید. ضمن اینکه توضیح تعادل‌هایی که با برآیند پیگیری استراتژی‌های کلاسیک، چه محض و چه مختلط، همخوانی ندارند ممکن می‌شود. علاوه بر این، طراحی مکانیزم با تکیه بر ابزار تحلیلی نظریه بازی کوانتومی باعث کسب بازدهی قابل توجهی در بافت‌های پیچیده می‌شود. بنابراین، افزوده پارادایم جدید نظریه بازی را بر پارادایم کلاسیک، و البته در جهت تکمیل آن، به شرح زیر می‌توان برشمرد:

(۱) در پارادایم جدید از این فرض قراردادی فراتر می‌رویم که کنش‌ها نتیجه اقدام بازیگرانی است که اهداف و رویه تصمیم‌گیری آنها باثبات و دارای مشخصه‌های ذاتا مستقل از بافت کنش است. تحت پارادایم جدید، امکان وابستگی اساسی (عدم استقلال) بین انتخاب‌های استراتژیک بازیگران به عنوان تداخل کوانتومی مطرح می‌شود. کل بازی چیزی بیش از جمع اجزای انفرادی (استراتژی فردی و باورهای بازیگران) است. نیز، این مجموع را نمی‌توان به مثابه همبستگی گام‌های انفرادی در نظر آورد.

(۲) پارادایم جدید امکان فراروی از محدودیت‌های هستی‌شناختی قراردادی نظریه بازی را فراهم می‌سازد. بنابراین، به عوض افزودن ساختاری جدید به بازیگران (مثل مدل‌های استراتژیک کارگزار-کارفرما)، شالوده فضای استراتژی با تلفیق فرایند تداخل کوانتومی، انتخاب‌ها بارور می‌شوند.

(۳) ظهور تداخل کوانتومی منجر به نتایجی می‌شود که نسبتاً غیرقابل پیش‌بینی هستند. مثلاً در وضعیت معمای دو زندانی می‌توان به ابرموقعیتی رسید که نه خدعه و نه همکاری است.

با اینحال به اعتقاد برخی اقتصاددانان پارادایم جدید افزوده‌ای بر پارادایم کلاسیک ندارد. دیوید لیواین (۲۰۰۵) با این استدلال که نظریه بازی کوانتومی با استفاده از الگوریتم‌های کوانتومی به تولید استراتژی‌های مختلط بازی کلاسیک می‌پردازد و در نهایت همان احتمالات و استراتژی‌ها در تعیین تعادل موثرند، پارادایم جدید را دارای هیچ مزیتی نسبت به پارادایم کلاسیک نمی‌داند. نکته‌ای که باید مورد توجه قرار گیرد، عدم یکسان‌انگاشتن مفهوم استراتژی مختلط و استراتژی متداخل است. در این صورت از سوءتفاهم بالا و موارد مشابه، که از عدم اطلاع از مفاهیم فیزیک مدرن

تمامی فضاهاى ضرب داخلی داراى بعد محدود، فضاى هیلبرت هستند. هر فضاى هیلبرت یک مبنای ارتوگونال دارد و هر عنصر از فضاى هیلبرت را می‌توان، به روش واحدی، به عنوان جمع تکاثر این عناصر مبنا نوشت و عملیات در فضاى هیلبرت به شکل زیر می‌شود:

$$\|e_k\| = 1, k \in B$$

برای مبنای متعامد  $\{e_k\}_{k \in B}$  و به ازای هر  $k \in B$ ،  $\|e_k\| = 1$ ، در نظریه بازی کوانتومی، استراتژی‌های همان بردارهای فضاى هیلبرت هستند که به مثابه ابرموقعیت تصمیم‌گیران بازی تفسیر می‌شوند. تاکتیک‌ها و حرکات نیز از طریق تبدیل واحد روی بردارهای فضاى هیلبرت شکل می‌گیرند. ایده محوری در پس بازی کوانتومی، امکان تشکیل ترکیب خطی از بردارهای فضاى هیلبرت، یعنی تداخل، است.

اگر در وضعیت معمای دو زندانی  $D$  معرف استراتژی خدعه و  $C$  معرف استراتژی همکاری باشد، می‌توان ابرموقعیت زیر را برای بازی تعریف کرد:

$$PQS = aC + bD$$

هم استراتژی محض و هم استراتژی مختلط زیرمجموعه فضاى گسترش یافته استراتژی‌های کوانتومی هستند. استراتژی‌های مختلط را می‌توان به دو زیرمجموعه غیرمرتبط یا دسته‌هایی از استراتژی‌های کوانتومی تقسیم کرد. معرفی فرمول‌های مدل بازی کوانتومی مستلزم آشنایی با خلاصه‌ای از ریاضیات مکانیک کوانتوم است که در بخش بعدی اشاره می‌شود و سپس با ارایه یک مثال، ضمن تشریح فرمول‌بندی مدل بازی کوانتومی، نتایج آن با مدل کلاسیک مقایسه خواهد شد.

## ریاضیات مکانیک کوانتوم<sup>۴</sup>

### فضای هیلبرت

فضای هیلبرت فضاى ضرب داخلی، مفهوم بسط فوریه و تبدیلات خطی را تعمیم داده و طبقه‌بندی می‌کند. بردارها عناصر یک فضاى هیلبرت انتزاعی هستند. در عمل، بردارها توالی‌های پیچیده اعداد یا توابع‌اند. مثلاً در مکانیک کوانتوم، فضاى هیلبرت توابع موج را در بر می‌گیرد.

$$\|X\| = \sqrt{\langle X.X \rangle}$$

اگر  $H$  با توجه به این نرم  $(\|\cdot\|)$  کامل شود، یک فضاى هیلبرت خواهد بود  $(\langle \cdot \rangle)$  معرف ضرب داخلی است). کامل شدن آن به معنای همگرایی هر توالی کوشی<sup>۵</sup> از عناصر فضا به یک عنصر در فضا است و تفاوت‌های نرم به سمت صفر میل می‌کنند.

<sup>۴</sup>- مطالب این قسمت برگرفته از پنگ و دیگران (۱۳۸۴) و نرینگ (۱۳۸۲) است.

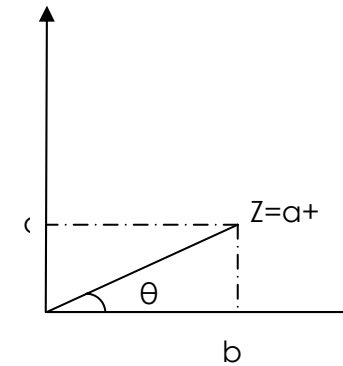
<sup>۵</sup>- آگوستین لویی کوشی (Augustin Louis Cauchy)، ریاضیدان فرانسوی (۱۸۵۷-۱۷۸۹) که در زمینه انتشار امواج مطالعاتی داشت.

### فضای حالت

در مکانیک کلاسیک مکان یک ذره را برداری توصیف می‌کند که دارای سه مولفه حقیقی است. حالت یک دستگاه کوانتوم مکانیکی را جزئی از یک فضای برداری انتزاعی موسوم به فضای هیلبرت توصیف می‌کند. این فضا را با  $\mathcal{E}$  نشان می‌دهند. در نمادگذاری دیراک، اجزای این فضا، که کت نام دارند، با نماد  $|\ \rangle$  نشان داده می‌شوند.

میدان مختلط ( $C$ )، میدان حاصل از اعداد مختلط است که در آن  $(a+bi)$ ،  $a$  و  $b$  حقیقی و  $i$  جواب معادله  $x^2+1=0$  است. یعنی اگر  $Z=a+bi$ ، آنگاه  $i=\sqrt{-1}$ . در این صورت  $Z$  قسمت حقیقی است و با  $\text{Re}(z)$  نشان داده می‌شود.  $b$  قسمت انگاری  $Z$  و با  $\text{Im}(z)$  نمود می‌یابد. همیوگ مختلط  $Z=a+bi$ ،  $\bar{Z}=a-bi$  است.

مدول  $Z$  به شکل  $|Z|=\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{Z\bar{Z}}$  و  $\theta$  شناسه آن، یعنی  $\arg(Z)$  می‌باشد.  $(r,\theta)$  مختصات قطبی است (شکل ۱).



شکل ۱- نمایش هندسی میدان مختلط

### فضای برداری روی $C$

یک فضای برداری روی  $C$  مجموعه‌ای از اجزای  $V$  است که تحت عمل شرکت پذیر جمع (+) روی اجزایش (یعنی بردار) تعریف می‌شود و به ازای هر  $\alpha$  و  $\beta$  در  $C$  و هر  $u$  و  $v$  در  $V$  شرایط زیر صادق‌اند:

$$\alpha v \in V$$

$$\alpha(u+v) = \alpha u + \alpha v$$

$$(\alpha + \beta)v = \alpha v + \beta v$$

مجموعه بردارهای  $u_1$  تا  $u_n$  متعلق به  $V$  را فراگیر فضای  $V$  می‌نامند، به شرطی که هر جزء از  $V$  را بتوان به صورت ترکیب خطی از این بردارها نوشت، یعنی:

$$v = a_1 u_1 + \dots + a_n u_n$$

$a_1$  تا  $a_n$  اعداد مختلط هستند.  $n$  بعد  $V$  است.

$W$  زیرفضای  $V$  است، اگر

$$\forall w, v \in W \Rightarrow v+w \in W$$

$$\forall w \in W \Rightarrow aw \in W$$

### اپراتور خطی

اگر  $V$  یک فضای برداری روی میدان مختلط  $C$  باشد، نگاشت  $T: V \rightarrow V$  یک اپراتور روی  $V$  است، اگر به ازای هر  $\alpha$  و  $\beta$  در  $C$  و هر  $u$  و  $v$  در  $V$  داشته باشیم:

$$T(\alpha v + \beta u) = \alpha T(v) + \beta T(u)$$

اگر  $T$  و  $S$  اپراتورهای خطی باشند، جمع آنها هم اپراتور خطی بوده و با  $T+S$ ، به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$(T+S)(u) = T(u) + S(u)$$

حاصلضرب اپراتور خطی:

$$(T.S)(v) = T[S(v)]$$

فرض کنیم مجموعه  $\{e_i\}_{i=1,2,\dots,n}$  یک مبنای  $V$ ، و  $T$  اپراتور خطی روی  $V$  باشد. با اعمال  $T$  به  $e_1$  تا  $e_n$  داریم:

## معادله مشخصه

اگر با بردارهای ویژه اپراتور بتوان یک مبنای راست هنجار در فضای حالت تشکیل داد (یعنی هر جفت بردار متعامد و طول تک تک بردارها یک باشد)، مشاهده‌پذیر اپراتور هرمیتی خواهد بود. اگر فضای حالت یک فضای برداری با بعد متناهی باشد، آنگاه هر اپراتور هرمیتی یک مشاهده‌پذیر خواهد بود. اثر یک اپراتور بر روی یک بردار، بردار دیگری است و عبارتی به شکل  $A|\Psi\rangle$  نیز نشانگر کت می‌باشد.

هر تابع، نگاشتی از یک فضای برداری به میدان مختلط است. فضای همزاد یک فضای حالت از همه تابعی‌های خطی تشکیل شده است که بر  $\mathcal{E}$  اثر می‌کنند. این فضا را با  $\mathcal{E}^*$  نشان می‌دهیم. هر جزء از،  $\langle X | \rangle$  است. اثر برا  $\langle \Phi | X \rangle$  بر کت  $|X\rangle$  با ترکیب دو نماد و به صورت  $\langle \Phi | X \rangle$  نشان داده می‌شود. این عبارت یک عدد مختلط است.

فرض کنید،  $\langle \Phi_1 |, \langle \Phi_2 |, \dots, \langle \Phi_m |$  بردار دو به دو متعامد و به هنجار شده باشند،

$$\langle \Phi_i | \Phi_j \rangle = \delta_{ij}$$

زیرفضایی از  $\mathcal{E}$  را که با این  $m$  بردار به وجود می‌آید با  $\mathcal{E}_m$  نشان می‌دهیم، تصویرگر بر روی زیرفضای  $\mathcal{E}_m$  به صورت اپراتور خطی زیر تعریف می‌شود:

$$P_m = \sum_{i=1}^m |\Phi_i\rangle\langle \Phi_i|$$

با توجه به ارایه مختصری از ریاضیات مکانیک کوانتوم، اکنون می‌توان مثالی از تحلیل بازی کوانتومی را ارایه داد. در این مثال، رقابت دو قطب انحصاری از بازار انحصار چند قطبی بررسی می‌شود. فرض می‌کنیم، دو انحصارگر خودروسازند  $(A, B)$  و استراتژی‌های کلاسیک پیش روی آنها افزایش کیفیت ارگونومیک خودرو  $(F)$  و افزایش قدرت موتور خودرو  $(T)$  است. هیچکدام از

$$T(e_1) = \alpha_{11}e_1 + \dots + \alpha_{1n}e_n$$

$$T(e_n) = \alpha_{n1}e_1 + \dots + \alpha_{nn}e_n$$

$$[T]e = (\alpha_{ji}) = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \dots & \alpha_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{m1} & \dots & \alpha_{mn} \end{pmatrix}$$

حاصلضرب داخلی دو بردار  $u$  و  $v$  روی  $V$  تابعی از  $V \times V$  به میدان مختلط  $C$  است که آن را با  $\langle u, v \rangle$  نشان می‌دهیم.

$$\langle u, v \rangle = \overline{\langle v, u \rangle}$$

$$\langle u + u', v \rangle = \langle u, v \rangle + \langle u', v \rangle$$

$$\langle \alpha u, v \rangle = \alpha \langle u, v \rangle$$

طول بردار برابر  $\|v\| = \sqrt{\langle v, v \rangle}$  و دو بردار متعامدند اگر  $\langle u, v \rangle = 0$ . مجموعه بردارهای  $\{u_i\}$  در صورتی متعامدند که هر جفت از اجزای آن جداگانه متعامد باشند و اگر علاوه بر این خاصیت، هر یک از اجزای آن بردار واحد باشد، مجموعه راست هنجار نامیده می‌شود.

اگر  $T$  یک اپراتور خطی روی  $V$ ، و  $V$  فضای ضرب داخلی باشد، به ازای هر  $u$  و  $v$  اپراتور خطی یکتایی، یعنی  $T^\dagger$ ، وجود دارد به طوری که:

$$\langle Tu, v \rangle = \langle u, T^\dagger v \rangle$$

$T^\dagger$  اپراتور همیوگ  $T$  است. اگر  $A = (\alpha_{ij})$  یک ماتریس مختلط باشد،  $A^\dagger$  به صورت  $A^\dagger = (\bar{\alpha}_{ji})$  می‌شود، یعنی  $A^\dagger$  از همیوگ مختلط ماتریس  $A$  یا تعویض شاخص‌های سطر و ستون به دست آمده است. اگر  $T = T^\dagger$  باشد،  $T$  را اپراتور هرمیتی یا خود همیوگ می‌نامند. اگر  $T = -T^\dagger$  را پادهرمیتی می‌نامند. اگر  $TV = \lambda V$ ، آنگاه  $\lambda$  ویژه‌مقدار اپراتور  $T$  و بردار  $V$  ویژه‌بردار متناظر  $T$  با  $\lambda$  است.

$$\Delta(t) = \det(\lambda I - A)$$

$$\Delta(t) = 0$$

بیان ریاضی کنش همزمان دو بنگاه به صورت تبدیل استراتژی جمعی اولیه آنها و به شکل زیر است.

$$|S_{A,B}^{initial}\rangle = |FF\rangle = |F\rangle_A \otimes |F\rangle_B$$

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ -b^* & a^* \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} c & d \\ -d^* & c^* \end{pmatrix}$$

بنابراین استراتژی دوموجودیتی دو بنگاه می شود:

$$|S_{A,B}^{final}\rangle = A \otimes B |S_{A,B}^{initial}\rangle = A \otimes B |FF\rangle = ac|FF\rangle - ad^*|FT\rangle - b^*c|TF\rangle + b^*d^*|TT\rangle$$

بازدهی کلاسیک دو بنگاه عبارت است از:

$$\pi_A^{cl}(P_A, P_B) = P_A P_B \alpha + P_A (1 - P_B) \gamma + (1 - P_A) P_B \gamma + (1 - P_A) (1 - P_B) \beta$$

$$\pi_B^{cl}(P_A, P_B) = P_A P_B \beta + P_A (1 - P_B) \gamma + (1 - P_A) P_B \gamma + (1 - P_A) (1 - P_B) \alpha$$

$P_A$  احتمال بازی  $F$  توسط بنگاه  $A$  و  $P_B$  احتمال بازی  $F$  توسط بنگاه  $B$  است و  $\forall P_A, P_B \in [0, 1]$ .

تبادل‌های نش با حل نامعادلات زیر به دست می آیند:

$$\pi_A^{cl}(P_A^*, P_B^*) - \pi_A^{cl}(P_A, P_B^*) = (P_A^* - P_A) \times [P_B^* (\alpha + \beta - 2\gamma) + \gamma - \beta] \geq 0$$

$$\pi_B^{cl}(P_A^*, P_B^*) - \pi_B^{cl}(P_A^*, P_B) = (P_B^* - P_B) \times [P_A^* (\alpha + \beta - 2\gamma) + \gamma - \alpha] \geq 0$$

سه راه حل برای این نامعادلات وجود دارد:

$$P_A^* = P_B^* = 1 \text{ و هر دو بنگاه استراتژی محض } F \text{ را برگزینند.} \quad (1)$$

$$\pi_B^{cl}(1, 1) = \beta \text{ و } \pi_A^{cl}(1, 1) = \alpha \text{ بازدهی انتظاری}$$

$$P_A^* = P_B^* = 0 \text{ و هر دو بنگاه استراتژی } T \text{ را برگزینند.} \quad (2)$$

$$\pi_B^{cl}(0, 0) = \alpha \text{ و } \pi_A^{cl}(0, 0) = \beta$$

$$P_B^* = \frac{\beta - \gamma}{\alpha + \beta - 2\gamma} \text{ و } P_A^* = \frac{\alpha - \gamma}{\alpha + \beta - 2\gamma} \quad (3)$$

$$\gamma \leq \frac{\alpha\beta - \gamma^2}{\alpha + \beta - 2\gamma} \leq \beta < \alpha \text{ و } \pi_A^{cl}(P_A^*, P_B^*) = \pi_B^{cl}(P_A^*, P_B^*) = \frac{\alpha\beta - \gamma^2}{\alpha + \beta - 2\gamma}$$

دو خودروساز به دلیل ترس از قوانین رقابت و پیگرد متعاقب آن مایل به حذف رقیب نیستند.

ماتریس بازدهی دو خودروساز به شکل زیر است:

		B	
		F⟩	T⟩
A	F⟩	(α, β)	(γ, γ)
	T⟩	(γ, γ)	(β, α)

با توجه به  $\alpha > \beta > \gamma$ ، برای  $A$  و  $T$  برای  $B$  ارجح است. یک استراتژی کوانتومی به

شکل زیر می تواند باشد:

$$|S_{A,B}\rangle = X_{A,B}|F\rangle + Y_{A,B}|T\rangle \quad (مجموع احتمالات) \quad |X|^2 + |Y|^2 = 1$$

استراتژی‌های قابل تجزیه به عوامل به شکل زیرند:

$$|S_{A,B}\rangle = |S_A\rangle \otimes |S_B\rangle = [X_A|F\rangle + Y_A|T\rangle] \otimes [X_B|F\rangle + Y_B|T\rangle]$$

$$= X_A X_B |FF\rangle + Y_A Y_B |TT\rangle + X_A Y_B |FT\rangle + Y_A X_B |TF\rangle$$

بازیگران نظریه بازی کوانتومی، بازی را با پرداخت یک استراتژی جمعی، طی بازی، انجام می دهند.

این استراتژی برای هر دو بازیگر مثال مورد نظر ما است.

اگر  $A$  و  $B$  از  $F$  شروع کنند داریم،

$$|FF\rangle = |F\rangle_A \otimes |F\rangle_B \quad \text{استراتژی اولیه}^{\wedge}$$

دو بنگاه استراتژی‌های خود را ماهرانه دستکاری می کنند و به استراتژی دیگری می رسند که

ابرموقعیتی از  $T$  و  $F$  باشد. بنگاه  $A$  با  $|F\rangle$  شروع کرده و استراتژی زیر را می پردازد.

$$|S_A\rangle = a|F\rangle + b|T\rangle$$

$$|S_B\rangle = c|F\rangle + d|T\rangle \quad \text{برای بنگاه } B$$

<sup>\wedge</sup> - برای محاسبات قسمت کوانتومی از عرفی (۲۰۰۵) استفاده شده است.



در مورد قابلیت تجزیه به عوامل، بین بازی کوانتومی و بازی کلاسیک تناظر یک به یک برقرار است، اما در حالت تداخل چنین تناظری برقرار نیست.

در حالت تداخل  $|S_{AB}^{final}\rangle$  را در قالب  $|FF\rangle, |FT\rangle, |TF\rangle, |TT\rangle$  می‌نویسیم:

$$\langle FF|S_{AB}^{final}\rangle = ac, \langle FT|S_{AB}^{final}\rangle = -ad^*$$

$$\langle TF|S_{AB}^{final}\rangle = -b^*c, \langle TT|S_{AB}^{final}\rangle = b^*d^*$$

بازدهی دو بنگاه می‌شود:

$$\bar{\pi}_A = |a|^2 [(\alpha + \beta - 2\gamma)|c|^2 - \beta + \gamma] + \beta + (\gamma - \beta)|c|^2$$

$$\bar{\pi}_B = |c|^2 [(\alpha + \beta - 2\gamma)|a|^2 - \alpha + \gamma] + \alpha + (\gamma - \alpha)|a|^2$$

گام بعدی یافتن ارزش  $|a|^2$  و  $|c|^2$  تأمین کننده شرایط تعادلی ناشی است. نتیجه استراتژی قابل تجزیه به عوامل و CGT یکی است.

### استراتژی‌های متداخل:

در بازی CG انتخابهای دو بازیگر را می‌توان به صورت استراتژیک متداخل در نظر گرفت (خودشان اینگونه انتخاب شوند) تا جایی که هر انتخاب فردی، بدون هیچ دخالت سوی مستقیم یا غیر مستقیم رابط آنها، به صورت تفکیک ناپذیر به دیگری پیوند بخورد. تداخل به این معنی است که استراتژی جمعی هر بازیگر قابل تجزیه به استراتژی فردی (خالص یا مخلوط) مستقل بازیگران، همانند بازی متعارف نیست. بنابراین تداخل کوانتومی را نمی‌توان به فرآیندی مثل «من همکاری می‌کنم. اگر تنها اگر تو استراتژی مشابهی برگزینی» تحویل نمود. در عوض کنش جمعی القاء شده از جانب تداخل به این علت ظهور می‌کند ما با هم اقدام می‌کنیم و من به مثابه بخش از مای در حال کنش، عمل می‌کنم. در اینجا بر درون پیوندی کنشگران تأکید می‌شود.

استفاده از استراتژی تداخلی در مثال به نتایج زیر می‌انجامد:

بازدهی انتظاری در مدل بازی کوانتومی، میانگین همه بازدهی‌ها و با وزن احتمالات است. بازدهی انتظاری کوانتومی در دو گام محاسبه می‌شود. اول، باید بازدهی انتظاری هر استراتژی محض کلاسیکی و را حساب کرد. مطابق تفسیر اردوکس مکانیک کوانتوم، ارزش انتظاری انتقال مجذور قدرمطلق تخمین‌های استراتژی جمعی نهایی درون استراتژی محض کلاسیکی و است.

بازیگر بازی کوانتومی در تلاش جمعی برای ساخت یک استراتژی جمعی تلاش می‌کند که همزمان بازدهی انتظاری هر بازیگر را تعیین می‌کند. به بیان دیگر، ملاک بازدهی هر بازیگر زمانی که وی در یک استراتژی جمعی شرکت می‌کند، در مقایسه بازدهی بازیگر در یک بازی با استراتژی محض انفرادی به دست می‌آید. از اینرو، هر بازیگر با بررسی چگونگی انجام اجزای استراتژی محض خود، در قالب شکل‌دهی بازدهی واقعی نهایی برای هر بازیگر، استراتژی جمعی را می‌پردازد. جزء استراتژی محض، وزن زیر را در کل نتیجه نهایی تولید می‌کند:

$$\left| \langle (F| \otimes \langle T|) | S_{A,B}^{final} \rangle \right|^2 = \left| \langle FT | S_{A,B}^{final} \rangle \right|^2$$

در گام دوم، وزن‌های به دست آمده پس از تکاثر به وسیله ضرایب بازدهی متناسب ماتریس بازدهی بازی کلاسیک، به هم افزوده شده و برای بنگاه A داریم

$$\bar{\pi}_A = \alpha \left| \langle FF | S_{AB}^{final} \rangle \right|^2 + \gamma \left| \langle FT | S_{AB}^{final} \rangle \right|^2 + \gamma \left| \langle TF | S_{AB}^{final} \rangle \right|^2 + \beta \left| \langle TT | S_{AB}^{final} \rangle \right|^2$$

در حالت استراتژی جمعی نهایی قابل تجزیه به عوامل

$$|S_{AB}^{final}\rangle = |S_A^{final}\rangle \otimes |S_B^{final}\rangle \Rightarrow \left| \langle IJ | S_{AB}^{final} \rangle \right|^2 = \left| \langle I | S_{AB}^{final} \rangle \right| \left| \langle J | S_{AB}^{final} \rangle \right|$$

$$I, J = F, T$$

تناظر بازی کوانتومی و کلاسیک تبدیل می‌شود به:

$$P_A \Leftrightarrow \left| \langle F | S_A^{final} \rangle \right|^2$$

$$1 - P_A \Leftrightarrow \left| \langle T | S_A^{final} \rangle \right|^2$$

$$P_B \Leftrightarrow \left| \langle F | S_B^{final} \rangle \right|^2$$

$$1 - P_B \Leftrightarrow \left| \langle T | S_B^{final} \rangle \right|^2$$

اگر بازیگری برای استراتژی  $O$  ترجیح کند و سپس اپراتور چگالی فردی (با کاربرد نوشتار دیراک) شکل  $\rho_{OO}^{(A)} = |O\rangle\langle O|$  را خواهد گرفت:

$$\rho_{OO}^A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

برای دو بازیگر با استراتژی‌های غیر متداول (جدا) اپراتور چگالی جمعی حاصلضرب مستقیم اپراتورهای آنها خواهد بود.  $\rho^{(AB)} = \rho^{(A)} \otimes \rho^{(B)}$ . بنابراین اگر مثل  $O, A, B$  و  $T, B$  بازی کنند:

$$\rho^{(AB)} = |O\rangle\langle O| \otimes |T\rangle\langle T| = |OT\rangle\langle OT|$$

یک مثال از استراتژی دوتایی زوج:

$$|S_{initial}\rangle = a|OO\rangle + b|TT\rangle \quad |a|^2 + |b|^2 = 1$$

ماتریس اولیه چگالی

$$\rho_{initial} = |S_{ini}\rangle\langle S_{ini}|$$

$$= |a|^2 |OO\rangle\langle OO| + ab^* |OO\rangle\langle TT| + a^*b |TT\rangle\langle OO| + |b|^2 |TT\rangle\langle TT|$$

ماتریس چگالی اولیه را نمی‌توان به مثابه حاصلضرب ماتریس‌های چگالی انفرادی  $A$  و  $B$  تجزیه کرد. هر بازیگر با کاربرد ترکیب تبدیلات  $C$  و  $A$  در ساخت استراتژی جمعی شرکت می‌کند.

بنابراین بیشترین تبدیل آلیس به شکل  $\rho I_A + (1 - \rho)C_A$  خواهد بود.  $\rho$  احتمال ترویج آلیس به عدم انتقال از  $O$  به  $T$  است. برای باب  $q I_B + (1 - q)C_B$  است.  $P$  و  $q$  درجه تمایل آلیس و

باب به تبدیل سم خود از استراتژی جمعی است.  $P$  کمتر به این معنی است که آلیس برای تبدیل سهم اولیه خود به استراتژی جمعی تمایل بیشتری دارد.  $P$  و  $q$  معادل احتمالات به کار رفته در

به عوض کار با استراتژی‌های خالص  $|O\rangle$  و  $|T\rangle$ ، فرمول‌بندی با استفاده از اپراتورهای انجام می‌شود که بازیگران برای ساخت استراتژی‌های خود به کار می‌برند.

اپراتور هر و یگانه  $C$  را معرفی می‌کنیم ( $C=C^+=C^{-1}$ ) که نشانه انتقال از استراتژی فردی بین  $T$  و  $O$  است. پس:

$$C|O\rangle = |T\rangle$$

$$C|T\rangle = |O\rangle$$

انتخاب هر بازیگر که استراتژی وی را تغییر شکل نمی‌دهد با اپراتور  $A$  نمایش داده می‌شود.

$$I|O\rangle = |O\rangle$$

$$I|T\rangle = |T\rangle$$

در شکل ماتریس:

$$|O\rangle \approx \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, |T\rangle \approx \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$C \approx \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, I \approx \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

انتخاب استراتژیک زوج بازیگران با استفاده از آنچه در مکانیک کوانتوم اپراتور چگالی (یا ماتریس چگالی)  $\rho$  نام دارد، نشان داده می‌شود. عناصر قطری ماتریس چگالی احتمال بازی یک استراتژی

خالص ویژه را به دست می‌دهند ( $Tr(\rho) = \sum_i \rho_{ii} = 1$ ). ماتریس چگالی حاوی تمام

اطلاعات مهم در مورد انتخاب ممکن یا تبدیل استراتژی‌ها است. بنابراین در قالب احتمالات، ماتریس چگالی دانش مورد انتظار بازیگر را در مورد نتایج استراتژیک واقعی بازی خلاصه می‌کند.

اپراتور بازدهی  $P_A$  و  $P_B$  به شکل زیر خواهد بود (مثل محاسبه حالت CG در صفحات قبل):

$$P_A = \alpha |OO\rangle\langle OO| + \gamma (|OT\rangle\langle OT| + |TO\rangle\langle TO|) + \beta |TT\rangle\langle TT|$$

$$P_B = \beta |OO\rangle\langle OO| + \gamma (|OT\rangle\langle OT| + |TO\rangle\langle TO|) + \alpha |TT\rangle\langle TT|$$

بازدهی انتظاری دو بازیگر:

$$\bar{\pi}_A = \text{Tr}(\rho_A \rho_{\text{initial}}), \bar{\pi}_B = \text{Tr}(\rho_B \rho_{\text{initial}})$$

$$\bar{\pi}_A(\rho, q) = \rho [q(\alpha + \beta - 2\gamma) - \alpha|b|^2 - \beta|\alpha|^2 + \gamma] +$$

$$+ q[-\alpha|b|^2 - \beta|\alpha|^2 + \gamma] + \alpha|b|^2 + \beta|\alpha|^2$$

شرایط تعادل نامش ( $P^*, Q^*$ ) منجر به نامعادلات زیر می شود:

$$(P^* - P)[q^*(\alpha + \beta - 2\gamma) - \alpha|b|^2 - \beta|\alpha|^2 + \gamma] \geq 0$$

$$(q^* - q)[q^*(\alpha + \beta - 2\gamma) - \alpha|b|^2 - \beta|\alpha|^2 + \gamma] \geq 0$$

راه حل ها:

$$1) \quad P_{(1)}^* = 1 \quad \longrightarrow \quad \bar{\pi}_{A(1,1)} = \alpha|a|^2 + \beta|b|^2$$

$$q_{(1)}^* = 1 \quad \bar{\pi}_{B(1,1)} = \beta|a|^2 + \alpha|b|^2$$

$$2) \quad P_{(c)}^* = 0$$

$$q_{(c)}^* = 0$$

$$3) \quad P_{(3)}^* = \frac{(\alpha - \gamma)|a|^2 + (\beta - \gamma)|b|^2}{\alpha + \beta - 2\gamma}$$

استراتژی های مخلوط CGT نیستند. احتمالات  $p$  و  $q$  در حلت کوانتومی عمل تبدیلی را تعریف می کند که آلیس و باب در استراتژی جمعی اولیه به کار می برند.

تبدیل همزمان استراتژی جمعی حاصل ضرب مستقیم تبدیلات فردی به کار رفته توسط آلیس و باب در شرایط استراتژی جمعی اولیه است. یعنی:

$$(\rho I_A + (1 - \rho)C_A) \otimes (q I_B + (1 - q)C_B)$$

برای استراتژی جمعی اولیه  $|S_{\text{initial}}\rangle$  برای فراهم ساختن استراتژی جمعی نهایی است:

$$|S_{\text{final}}\rangle = (\rho I_A + (1 - \rho)C_A) \otimes (q I_B + (1 - q)C_B) |S_{\text{initial}}\rangle$$

ماتریس چگالی نهایی  $\rho_{\text{final}} = |S_{\text{final}}\rangle\langle S_{\text{initial}}|$  با قواعد جبر ماتریس به دست

$$\rho_{\text{final}} = [(\rho I_A + (1 - \rho)C_A) \otimes (q I_B + (1 - q)C_B)] \rho_{\text{initial}} \times [(\rho I_A + (1 - \rho)C_A) \otimes (q I_B + (1 - q)C_B)]^\dagger$$

می آید.

بسط این عبارت:

$$\rho_{\text{final}} = \rho q I_A \otimes I_B \rho_{\text{initial}} I_A^\dagger \otimes I_B^\dagger +$$

$$+ \rho(1 - q) I_A \otimes C_B \rho_{\text{initial}} I_A^\dagger \otimes C_B^\dagger +$$

$$+ q(1 - \rho) C_A \otimes I_B \rho_{\text{initial}} C_A^\dagger \otimes I_B^\dagger +$$

$$+ (1 - \rho)(1 - q) C_A \otimes C_B \rho_{\text{initial}} C_A^\dagger \otimes C_B^\dagger$$

فهرست منابع:

- ۱- اواردی نرینگ (۱۳۸۲)، جبر خطی و نظریه ماتریس‌ها، ترجمه مسعود فروزان، مرکز نشر دانشگاهی.
- ۲- مقتدی هاشمی (۱۳۸۵)، نظریه بازی‌ها و کاربرد آن، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
- ۳- یو ینگ، رودن پنینی و والرینو زارور (۱۳۸۴)، مکانیک کوانتومی، مرکز نشر دانشگاهی، ترجمه بانک قوامی.
- ۴- Afri, B(۲۰۰۵), Resolving the trust predicament, theory & decision, Vo ۱۵۹: ۱۲۷-۱۷۴.
- ۵- Iqbal A, Toor, A(۲۰۰۱), Evolutionary stable strategies in games. Physics letters A ۲۸ Oct (۲۴۹).

$$q_{(3)}^* = \frac{(\alpha - \gamma)|b|^2 + (\beta - \gamma)|a|^2}{\alpha + \beta - 2\gamma}$$

در راه حل دوم:

$$\bar{\pi}_{A(0,0)} = \beta|a|^2 + \alpha|b|^2$$

$$\bar{\pi}_{B(0,0)} = \alpha|a|^2 + \beta|b|^2$$

در راه حل سوم:

$$\bar{\pi}_{A(p_3^*, q_3^*)} = \bar{\pi}_{B(p_3^*, q_3^*)} = \frac{\alpha\beta + (\alpha - \beta)^2|a|^2|b|^2 - \gamma^2}{\alpha + \beta + 2\gamma}$$

$$\bar{\pi}_{A(\beta)}(P_3^*, Q_3^*) < \bar{\pi}_{A(\beta)}(P_1^*, Q_1^*)$$

∧

$$\bar{\pi}_{A(\beta)}(P_2^*, Q_2^*)$$

بنابراین باب و آلیس یا  $P_1^* = Q_1^* = 1$  یا  $P_2^* = Q_2^* = 0$  را ترجیح می‌دهند. به ازای

$|a| > |b|$  آلیس اولین تعادل ناشی را ترجیح می‌دهد. اگر  $|a| = |b|$  یعنی

$$(|a|^2 + |b|^2 = 1) |a| = |b| = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$|S_{final}\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}[|OO\rangle + |TT\rangle]$$