

# چگونه می‌توان فروش به صورت مزایده را عقلایی کرد؟

نویسنده: ژان - ژاک لافون<sup>۱</sup>

مترجم: سید علی حائری روحانی

ویراستاران: فرج‌الله محمودی، ارسلان شادمان

فروش به صورت مزایده به خصوص با استفاده از اینترنت در حال گسترش است. الگوسازی این روش‌های فروش موجب مشخص شدن قواعد و استراتژی‌های بهینه کاربرد آن‌ها می‌شود

مزایده یک روش خرید و فروش است که روز به روز متداول‌تر می‌شود. این روش ویژه به وسیله اینترنت نیز صورت می‌گیرد، همان گونه که چنانکه موفقیت اعجاب آور پایگاه eBay، که در آن هر نوع کالا از کتاب گرفته تا اتومبیل، اشیاء هنری یا وسایل الکتریکی به حراج گذاشته می‌شود، شاهد این مدعا است. حراج مزایده‌ای به عنوان روشی برای به دست آوردن کالاهای کمیاب به طور سنتی در بازارهای محصولات دامی و کشاورزی (ماهی، گل و غیره) رایج است. این شیوه به تازگی در مورد کالاهای گران قیمت مانند آپارتمانها و یا موارد بسیار پیچیده‌تر مانند کسب امتیاز نمایندگی نسل سوم تلفن‌های همراه نیز گسترش یافته است.

---

<sup>۱</sup> Lafont, Jean-Jacques, : *Comment rationaliser les ventes aux enchères*  
in: L'explosion des mathématiques, SMF et SMAI, Paris, 2002, p. 56-60



یک مزایده حضوری فروش آثار هنرمندان قرن بیستم در گالری کریستینز (Christies). رفتار هر خریدار احتمالی، تابعی از تصورات او از اقدام دیگران است. نظریه بازی‌ها این نوع وضعیت‌ها را بررسی کرده و به یافتن استراتژی بهینه کمک می‌کند.

استفاده از مزایده از زمان‌های قدیم معمول بوده و به دوران باستان برمی‌گردد چنان‌که هرودوت بازار ازدواج شهر بابل را شرح داده است که در آن «شیء» فروشی به کسی که بیشترین بها را پرداخت می‌کرد تعلق می‌گرفت و با مزایده زیباترین زنان جوان شروع می‌شد. در آسیا قدیمی‌ترین متنی که درباره مزایده‌ها وجود دارد مربوط به فروش اشیاء متعلق به راهبان وفات یافته در قرن هفتم است.

### اولین نگرش‌های مربوط به مزایده به علت ساده‌نگری بیش از حد مناسب نبودند

با وجود آن‌که مزایده‌ها تقریباً به آغاز تمدن انسان برمی‌گردند، مفاهیم و بینش‌های مربوط به آن بسیار جدیدتر می‌باشند. اولین اثر دانشگاهی مهم در این مورد رساله‌ای است که در سال ۱۹۵۵ به وسیله یک آمریکایی به نام ال. فریدمن<sup>۱</sup> ارائه شده است. این رساله از اولین پایان‌نامه‌های تحقیق در عملیات بود. موضوع مورد بررسی آن استراتژی‌هایی است که شرکت‌ها برای به مزایده گذاشتن حق حفر چاه‌های نفت در خلیج مکزیک به کار می‌بردند. این روش مزایده به صورت کتبی و مخفی بود و در آن خریداران بهای پیشنهادی خود را در پاکت‌های در بسته ذکر می‌کردند. در این نوع مزایده ارقام پیشنهادی

<sup>۱</sup> L. Friedman

چگونه می توان فروش به صورت مزایده را عقلایی کرد؟ \_\_\_\_\_ ۹۵

افراد افشا نمی شد و بالاترین پیشنهاد، برنده مزایده اعلام می گردید.

شیوه عمل مورد نظر فریدمن فقط این بود که آنچه امید سود آوری خوانده می شد به میزان حداکثر افزایش یابد. در صورت موفقیت، سودی که عاید شرکت کننده در مزایده می شود  $(v - b)$  است، یعنی تفاوت بین تخمین بهای شیء به مزایده گذاشته شده  $(v)$  و بهای پیشنهادی خود  $(b)$ . بنابراین امید کسب سود عبارت از حاصل ضرب این تفاوت در  $P(b)$  یعنی احتمال برنده شدن در مزایده با چنین قیمت پیشنهادی یعنی  $(v - b)P(b)$  است. احتمال  $P(b)$  در ابتدا نامعلوم است ولی با بررسی آماری مزایده های قبلی می توان روش عمل شرکت کنندگان در مزایده را پیش بینی کرد و تابع  $P(b)$  و به دنبال آن میزان  $b^*$  مطلوبی را تخمین زد که امید سود آوری یعنی  $(v - b^*)P(b^*)$  را به حداکثر رساند.



صفحه شروع eBay - France یک پایگاه مزایده در اینترنت

این روش که به صورت گسترده و دقیق و به صورت های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است، بسیار ساده اندیشانه است و در آن فرض بر این است که شرکت کنندگان دیگر شیوه کار را نمی دانند و در آینده نیز به همان صورت گذشته رفتار می کنند. در سال ۱۹۶۱ ویلیام ویکری<sup>۱</sup> کانادایی (که در سال ۱۹۹۶، دو روز قبل از مرگش جایزه اقتصادی نوبل را دریافت کرد) مسأله را با دخالت دادن نظریه بازی ها<sup>۲</sup> به صورت دیگری مطرح ساخت.

<sup>۱</sup> William Vickrey

<sup>۲</sup> théorie des jeux

## استفاده از نظریه بازی‌ها و اقتصاد ریاضی برای یافتن استراتژیهای بهینه

نظریه بازی‌ها که تعامل بین عوامل استراتژیک را بررسی می‌کند، در سال‌های ۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰ به وسیله ریاضی‌دان مشهور مجارستانی‌الاصیل جان فون نیومن<sup>۱</sup> با همکاری اقتصاددان اتریشی‌الاصیل اسکار مورگنشترن<sup>۲</sup> ابداع گردید. این نظریه ناظر به همه موقعیت‌هایی است که هر یک از شرکت‌کنندگان باید تصمیمی بگیرند و این تصمیم بر سرنوشت موقعیت تأثیر می‌گذارد. به این ترتیب نظریه بازی‌ها در موارد عدیده‌ای از جهان



جان فُربز ناش<sup>۳</sup> ریاضی‌دان آمریکایی متولد ۱۹۲۸ که در سال ۱۹۹۴ به خاطر آثارش در نظریه بازی‌ها، جایزه نوبل را نصیب خود ساخت. ناش در حدود سی سالگی دچار بیماری سخت روانی گردید و در اواسط دهه ۱۹۸۰ به صورت غیرمنتظره‌ای بهبود یافت. زندگینامه او در کتاب «یک مرد استثنایی» تشریح شده و الهام بخش فیلمی به همین نام<sup>۴</sup> است (کلیشه دانشگاه پرینستون).

اقتصاد، سیاست، دیپلماتیک و نظامی کاربرد دارد. به مزایده‌ها بازگردیم. هنگامی که یک شرکت‌کننده در مزایده باید در مورد رقم پیشنهادی خود تصمیم بگیرد، در مورد رفتار رقبای خود فکر می‌کند و سایرین نیز به همین ترتیب عمل می‌کنند. تعادل بین مجموعه این عوامل برای متخصصان بسیار پیچیده است: این روش پیشنهاد قیمت یعنی تخمین

<sup>۱</sup> John von Neumann

<sup>۲</sup> Oskar Morgenstern

<sup>۳</sup> John Forbes Nash

<sup>۴</sup> منظور فیلم معروف «ذهن زیبا» The Beautiful Mind است [و].

قیمت واقعی  $v$  و رقم پیشنهادی  $(b)$  برای شرکت‌کننده در مزایده با توجه به آنچه از میزان پیشنهاد دیگران و تصور آن‌ها از مقدار قیمت واقعی در ذهن دارد راهکار او را تشکیل می‌دهد. به عنوان مثال در یک وضعیت متقارن که در آن گمان همگان نسبت به یکدیگر مشابه است، استراتژی یک شرکت‌کننده باید امید سود آوری او را به حداکثر برساند، با توجه به آن که می‌داند دیگران نیز همین روش را انتخاب می‌کنند. مفهوم آنچه که ذکر شد تعمیم تعادل ناش<sup>۱</sup> و تطبیق آن با اطلاعات ناقص در مزایده است. لازم به توضیح است که ریاضی‌دان آمریکایی جان ناش (برندهٔ جایزهٔ نوبل اقتصاد در ۱۹۹۴) در حدود سال ۱۹۵۰ یک مفهوم تعادل بسیار طبیعی را پیشنهاد کرد که نظریهٔ سال ۱۸۳۸ آنتوان کورنو<sup>۲</sup> ریاضی‌دان و اقتصاددان فرانسوی را تعمیم می‌داد. با توجه به روش‌هایی که شرکت‌کنندگان در یک بازی می‌توانند انتخاب کنند، مشروط بر آن که هر بازی‌کننده به بهترین نحو ممکن بازی کند، آنگاه این روش‌ها یک تعادل ناش را تشکیل می‌دهند، در حالی که هر بازی‌کننده نسبت به این که دیگران نیز اعمال ویژهٔ تعادل ناش را انتخاب می‌کنند آگاهی دارد. در چنین وضعیت تعادل ناش، هیچ‌کس از تغییر یک جانبهٔ عمل خود سود نمی‌برد.

اشکال ویژهٔ مزایده‌ها در این است که هر شرکت‌کننده در این بازی تنها فردی است که ارزیابی شخصی خود را دربارهٔ کالای فروشی می‌داند و از ارزیابی خریداران احتمالی دیگر اطلاعی ندارد. بنابراین باید مفهوم تعادل ناش را به این وضعیت که با اطلاعات ناقص است، تعمیم داد. این امر در سال ۱۹۶۱ به صورت عقلایی به وسیلهٔ ویکری آمریکایی و به صورت دقیق‌تر در سال‌های ۱۹۶۷ و ۱۹۶۸ به وسیلهٔ جان هارسانی<sup>۳</sup> آمریکایی مجارستانی الاصل صورت گرفت و موجب اهدای جایزهٔ نوبل به او گردید. به این ترتیب تعادل ناش بی‌بیزی<sup>۴</sup> ابداع شد که روش کار عقلایی شرکت‌کننده در یک مزایده را روشن می‌سازد.

در مفهوم مزایده‌ها یک استراتژی از نظر ریاضی یک تابع  $S$  است که به تخمین هر شرکت‌کننده مقدار پیشنهادی او را ارتباط می‌دهد. به عبارت دیگر برای هر ارزیابی خاص  $v$  این تابع باید  $b^* = S(v)$  را که حداکثر امید سود آوری او را با توجه به مقررات سود آوری و

<sup>۱</sup> équilibre de Nash

<sup>۲</sup> Antoine Cournot

<sup>۳</sup> John Harsanyi

<sup>۴</sup> Nash bayesien

با فرض بر این که سایر شرکت کنندگان نیز به همین ترتیب عمل می‌کنند مشخص کند. معنای این مطلب در یک تعادل ناش - بیزی متقارن این است که اگر دیگران نیز به همین ترتیب و روش عمل کنند، این شیوه پیشنهاد دادن بهینه است. واژه بیزی به این جهت است که شرکت کننده در مزایده با توجه به آنچه از ارزیابی دیگران در ذهن دارد میزان امید به کسب سود خود را محاسبه می‌کند (در حساب احتمالات و آمار، نظریه بیزی که از نام توماس بیزا ریاضی‌دان انگلیسی قرن هجدهم گرفته شده است عبارت از ارزیابی احتمالات بر اساس اطلاعات ناقص در دسترس و تصورات اولیه است).

### وقتی سودمندی روش‌های شهودی فروش مورد تأیید و گسترش نظریه قرار می‌گیرد

در مزایده‌ها بنابر آنچه که ذکر شد ریاضیات می‌تواند رفتار افراد شرکت کننده را طراحی کند و باعث پیش‌بینی پیشنهادهاى آن‌ها شود. این امر در دو جهت باعث پیشرفت گردیده است. در زمینه شناخت مثبت، امکان مقایسه داده‌ها، یعنی پیشنهادهاى شرکت کنندگان در مزایده‌های مختلف، با آنچه نظریه پیش‌بینی می‌کند فراهم شده است. بنابراین، نظریه جنبه علمی یافته است: در صورتی که داده‌های به دست آمده با پیش‌بینی‌های نظریه مغایرت داشته باشد، می‌توان این نظریه را مردود دانست. بنابراین تئوری قابل رد کردن است.

در زمینه برقراری قواعد، نتایج به دست آمده از آنچه گفته شد نیز مهم‌تر است. در چهارچوب فرضیه‌های نظریه مزایده‌بیزی که ذکر شد، یک قضیه جالب ثابت شده است: قضیه هم‌ارزی درآمد. به‌طور خلاصه و با صرف‌نظر از جزئیات می‌توان گفت که این قضیه ثابت می‌کند که شیوه مزایده با اولین یا دومین قیمت (خریدار برنده، دومین قیمت پیشنهاد شده را می‌پردازد)، البته قیمت‌ها نوشته شده در پاکت‌های دربسته‌اند، مزایده‌های حضوری، در مزایده‌های با قیمت‌های بالارونده (روش انگلیسی) و پایین رونده (روش هلندی) برای فروشنده ارزش یکسان دارند و اغلب نیز نتیجه آن‌ها وضعیت بهینه دارد. به این ترتیب در سایه این نظریه نشان داده می‌شود، روش‌های فروشی که عملاً به شیوه تجربی در موارد خاص انجام می‌شده است، روش بهینه جهت واگذاری کالاهای کمیاب است. این امر شوق تازه‌ای برای گسترش این روش‌ها به هر نوع فعالیت اقتصادی ایجاد کرده است. بالاخره در وضعیت‌های پیچیده‌تر از فروش ساده یک جنس، نظریه، با در نظر

گرفتن حالات تعمیم یافته مزایده‌های ساده موجب بهینه کردن بیشتر درآمد فروشنده یا افزایش رفاه اجتماعی می‌شود، هنگامی که ترتیب دهنده مزایده دولتی علاقه مند به رفاه اجتماعی باشد.

با اینترنت و فناوری‌های جدید ارتباطات، مزایده‌ها میدان تجربی بسیار بزرگی پیدا می‌کنند. شبکه اینترنت امکانات جدیدی را در اختیار این سیستم قرار می‌دهد که نظریه، به ارزیابی و استفاده از آن کمک می‌کند. به عنوان مثال در یک مزایده، یک فروشنده ناشناس از عدم تقارن اطلاعات رنج می‌برد، فقط خود او است که کیفیت کالایی را که می‌فروشد می‌داند و تنها می‌تواند جنس خود را به قیمت بسیار کم به فروش برساند. ولی با فروش مکرر کالاهای مرغوب به خریداران بالقوه که از قبل اطلاعی درباره جنس نداشته‌اند می‌تواند به تدریج با استفاده از تعریف و تبلیغ مشتریان، برای خود شهرتی فراهم کند. بنابراین ممکن است کیفیت مبادلات با ایجاد مرکزی که به صداقت و کیفیت خوب شهرت پیدا کرده است بهبود یابد و پایگاه اینترنت برای این کار بسیار مناسب است.

ژان - ژاک لافون

انستیتوی اقتصاد صنعتی،

دانشگاه علوم اجتماعی،

کارخانه دخانیات، تولوز

## چند مرجع

- I. Ekeland, *La théorie des jeux et ses applications à l'économie mathématique* (P.U.F., 1974).
- A. Cournot (1838), *Recherche sur les principes mathématique de la théorie des richesses* (Calmann-Lévy, Paris, rééd. 1974).
- J. Crémer et J.-J. Laffont, "Téléphonie mobile", *Commentaire*, 93, pp. 81-92 (2001).
- L. Friedman, "A Competitive bidding strategy", *Operations Research*, 4, 104-112 (1956).

- J. Harsanyi, "Games with incomplete information played by bayesian players", *Management Science*, 14, 159-182, 320-334, 486-502 (1967-1968).
- J.-J. Laffont, "Game theory and empirical economics: the case of auction data", *European Economic Review*, 41, 1-35 (1997).

*Jean-Jacques Laffont*  
*Institut d'économie industrielle,*  
*Université des sciences sociales,*  
*Manufacture des tabacs, Toulouse*