

## ارائه یک مدل دانش مبنا برای قیمت گذاری مناقصه‌ای به منظور بهینه سازی قیمت پیشنهادی در مناقصات

رضا بندریان\*

پذیرش: ۸۸/۵/۱۹

دریافت: ۸۸/۱/۱۰

مناقصه / قیمت گذاری / قیمت گذاری مناقصه‌ای / استراتژی برد / مدیریت تهیه پیشنهاد /  
قیمت گذاری پیشنهاد / احتمال برنده شدن / عدم اطمینان / بررسی فنی - مالی پیشنهاد  
مناقصه گران / قیمت نرمالایز شده براساس کیفیت / سود مورد انتظار / مدیریت ریسک /  
قیمت سقف و کف

### چکیده

قیمت گذاری مناقصه‌ای برای مناقصه گران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از جمله فعالیت‌های دشوار برای آنان می‌باشد. قیمت گذاری مناقصه‌ای فرآیندی پیچیده و همراه با ریسک است و پیچیدگی‌های مرتبط با آن بسیاری از مناقصه گران را از قیمت گذاری علمی منصرف ساخته است.

در قیمت گذاری مناقصه‌ای عامل ریسک بعنوان یک متغیر غیرقابل کنترل و یا عامل برون‌زا متوجه مناقصه گران است. وجود معنی دار متغیرهای تصادفی در فرآیند قیمت گذاری، باعث عدم امکان ارزیابی‌های قطعی در رابطه با قیمت پیشنهادی می‌شود.

در این مقاله مسئله قیمت گذاری مناقصه‌ای و نحوه مدیریت ریسک آن مورد توجه قرار می‌گیرد. مقاله حاضر با در پیش گرفتن یک نگرش مفهومی، فلسفه قیمت گذاری مناقصه‌ای را مورد تجزیه و تحلیل تئوریک قرار می‌دهد و براساس آن تابع احتمال برد برای هر قیمت

\* عضو هیات علمی و مسئول بررسی و ارزیابی مشارکت‌های پژوهشگاه صنعت نفت، دانشجوی دکتری مدیریت

پیشنهادی مطابق با قیمت نرمالایز شده براساس میزان ترجیح مناقصه گزار را استخراج می‌نماید که با استفاده از آن می‌توان براساس سطح کیفیت برآورد شده، احتمال برد مناقصه را در قیمت های مختلف برآورد نمود. سپس با استفاده از روش های تصمیم گیری و انجام تحلیل های کیفی اقدام به تعیین قیمت پیشنهادی به مناقصه می‌نماید. در نهایت مدل توسعه یافته برای یک مطالعه موردی به اجرا درآمد و نتایج حاصل از بکارگیری آن تشریح شده است.

**طبقه‌بندی JEL: C23, C44, C51, E31, E64.**

## مقدمه

موفقیت فعالیت های اقتصادی بستگی بسیاری به نحوه حضور در بازار دارد. بنگاه اقتصادی که نتواند حضور خود را در بازار تحکیم نماید نخواهد توانست از فرصت های بازار حداکثر استفاده را بعمل آورد. پیامد چنین وضعیتی اگر حذف از بازار نباشد، از دست دادن اعتماد مشتریان و در پی آن کاهش سهم بازار خواهد بود.

مشتری همواره بدنبال کسب حداکثر رضایت از بودجه محدود خود می باشد و این امر باعث اهمیت یافتن قیمت برای او می باشد. از نظر عرضه کننده نیز قیمت معیار کسب سود، اقبال مشتریان و جبران هزینه ها می باشد. این مسائل در کنار هم نشان می دهند که قیمت یکی از مهمترین عوامل موفقیت در بازار است<sup>۱</sup>.

امروزه در عرصه کسب و کار بسیاری از معاملات و پروژه های بزرگ از طریق برگزاری مناقصه واگذار می شوند. در مناقصات، قیمت معمولاً دومین فاکتوری است که در پیشنهادات بعد از شایستگی فنی ارزیابی می شود اما اگر مناقصه گزار از وضعیت مالی خوبی برخوردار نباشد، اهمیت قیمت افزایش می یابد و در کانون توجه قرار می گیرد.

قیمت گذاری مناقصه ای به دلیل تاثیرپذیر بودن از تعداد بیشماری از پارامترها و متغیرهای غیر کمی نظیر فضای کسب و کار، شرایط سیاسی و اقتصادی روز، شرایط رقبا، وضعیت شرکت و ... همانند بسیاری از تصمیم گیری های مدیریتی به تجزیه و تحلیل کیفی نیاز دارد و لذا مدل سازی آن بسیار دشوار است. این موضوع نشان دهنده اهمیت مسئله قیمت و قیمت گذاری در مناقصه می باشد<sup>۲</sup>.

در این راستا سازمان های مناقصه گر در جهت تعدیل و هماهنگ نمودن روند قیمت گذاری خود به منظور حضور موفق در مناقصات تلاش های گسترده ای انجام داده اند. واضح است که نتیجه بخش بودن این تلاش ها نیازمند نظامی مدون و منسجم در این زمینه می باشد. با استفاده از تجارب موجود در سازمان های مناقصه گر و تلفیق آن با روشها و

1. Kotler (2000).

2. Mann & Powers (2003).

تکنیکهای علمی می‌توان مدلی سیستماتیک طراحی نمود و احتمال موفقیت در مناقصه را با ارائه قیمت مناسب بهینه نمود.

استراتژی برد یک برنامه برای افزایش شانس مناقصه گر به منظور بدست آوردن یک فرصت می‌باشد و شامل موارد ذیل است:

- دریافت نیازمندیها و اطلاعات مناقصه گزار

- ارزیابی نقاط قوت خود

- ارزیابی نقاط قوت و ضعف رقبا

- بررسی مسائل فنی

- قیمت گذاری

هدف از استراتژی برد، مدیریت جریان فرصت‌های کسب و کار به منظور درگیر نمودن سازمان در بهترین فرصت‌ها می‌باشد.

دستیابی به قیمت مناسب برای ارائه به مناقصات نیاز به بررسی و آزمایش متغیرهای گوناگون مالی و غیرمالی و ارتباط آنها با عوامل محیطی و نیز قضاوت و تجربه دارد. عده‌ای از اندیشمندان معتقدند که برنده شدن در مبارزات رقابتی که عمدتاً حول محور قیمت می‌گردد، بیشتر بر قضاوت و تجارب شخصی استوار است و کمتر در حوزه مطالعات علمی و آکادمیک قرار می‌گیرد. اما اندیشمندان مدیریت و بازاریابی اعتقاد دارند، پیروی از اصول و قوانین علمی در حوزه قیمت گذاری مناقصه‌ای می‌تواند احتمال پیروزی را به طور منطقی بهینه و منافع سازمان را در بلند مدت تضمین نماید، ضمن اینکه بر تجارب سودمند و قضاوت‌های شخصی تصمیم‌گیرندگان نیز تاکید می‌نمایند<sup>۱</sup>.

در راستای ارائه چارچوبی جهت تعیین قیمت نهایی شرکت در مناقصه، علی‌رغم نقاط قوتی که بر رویکرد اول (قضاوت و تجربه) مترتب است و همگی دال بر قابلیت دفاع بیشتر آن می‌باشد، اما بخاطر برخی محدودیت‌ها استفاده صرف از آن مناسب نیست. در واقع اتخاذ یک رویکرد تلفیقی که مبنای اصلی آن رویکرد تجربی باشد و برای ارتقای دقت آن از ابزارهای علمی - ریاضی بهره گرفته شود، می‌تواند پاسخگوی مناسبی در این

۱. صفوی (۱۳۷۹)، ص ۵۸.

خصوص باشد<sup>۱</sup>. تصمیم‌گیری در خصوص رویکرد انتخابی بستگی به این دارد که از بین دو شرط روایی بیشتر یا پایایی بیشتر کدامیک انتخاب گردد. به عبارت دیگر باید بین دو مسیر ذهنیت بیشتر یا عینیت بیشتر تصمیم‌گیری شود و یکی انتخاب گردد<sup>۲</sup>.

هدف این مطالعه ارائه روشی علمی برای بهینه‌سازی فرآیند قیمت‌گذاری و منطقی نمودن روند تعیین قیمت به منظور حضور موفق مناقصه‌گران در مناقصات می‌باشد. بایستی خاطر نشان کرد که مساله تعیین قیمت و روش قیمت‌گذاری در مناقصات دارای پیچیدگی‌های خاصی است و همین امر ارائه یک مدل ایستا و غیراحتمالی را دشوار می‌کند.

در ادامه براساس مدل فرآیندی قیمت‌گذاری، چارچوبی برای تعیین قیمت نهایی در راستای کمک به مناقصه‌گران به منظور حضور در مناقصات با پیش‌آگاهی از میزان موفقیت خود، استخراج و ارائه می‌گردد. در این راه مطالب پایه و تئوریک در کنار تجربیات عملی مورد توجه قرار گرفته‌اند. در واقع هدف از ارائه این مدل، تبدیل ماهیت قیمت‌گذاری مناقصه از تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان به تصمیم‌گیری در شرایط ریسک می‌باشد.

این مدل براساس قوانین منطقی (بدیهیات)، قوانین احتمالات، دانش ضمنی<sup>۳</sup> و تجربیات کارشناسان و نیز قواعد رایج در خصوص شرکت در مناقصه، مکانیزمی برای پیشنهاد قیمت نهایی ارائه می‌نماید.

در ادامه پس از مرور قواعد رایج برای شرکت در مناقصه به تشریح چارچوب مدل طراحی شده پرداخته می‌شود. سپس مدل طراحی شده براساس یک مطالعه موردی به اجرا گذاشته خواهد شد و در نهایت نیز به تجزیه و تحلیل مدل و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

۱. موسایی و همکاران، (۱۳۸۵).

۲. کاپنر (۱۳۸۵)، ص ۲۸۹.

## ۱. مروری بر مباحث مناقصه و قیمت‌گذاری مناقصه‌ای

جهت خرید هر نوع خدمت یا کالا، یکی از راه‌های آزموده شده و دارای مزیت نسبی برگزاری مناقصه است. مناقصه یعنی خرید خدمت یا کالا از ارائه‌دهندگان آن با کمترین هزینه، در این راه ارائه‌دهندگان کالا یا خدمات جهت ارائه خدمت یا ساخت کالای مورد نظر قیمت خود را پیشنهاد می‌دهند و کمترین قیمت که حائز شرایط مورد نظر کارفرما باشد بعنوان برنده مناقصه انتخاب شده و کالا یا خدمت مورد نظر از او خریداری می‌شود.<sup>۱</sup> اصولاً پیمانکاران باید در محاسبه و ارائه پیشنهاد قیمت برای خدماتشان متبحر باشند حتی بعضاً واحد مستقلی جهت این امر در شرکتهای پیمانکاری دایر می‌شود که صرفاً وظیفه تعیین قیمت برای ارائه خدمات مورد نظر کارفرما را برعهده دارد.

قیمت‌گذاری مناقصه‌ای یکی از مراحل مهم فرآیند مدیریت تهیه پیشنهاد می‌باشد و از نظر دانش مدیریت در حیطه مدیریت قراردادهای کسب و کار<sup>۲</sup> قرار می‌گیرد. از دیدگاه مدیریت استراتژیک، مناقصه یک رقابت چندگانه است و رقابت چندگانه براساس شناخت حرکت رقبا و پیشگویی حرکت آنها هدایت می‌گردد. شناخت حرکت رقبا نیازمند شناسائی ساختار هزینه آنها، شناخت توانمندیهای آنها و شناخت تمایلات آنها می‌باشد و پیشگویی حرکت آنها نیازمند سناریوسازی است.<sup>۳</sup>

قیمت‌گذاری مناقصه‌ای یکی از موارد بسیار پیچیده و حساس در مبحث قیمت‌گذاری می‌باشد. در قیمت‌گذاری مناقصه‌ای عامل ریسک بعنوان یک متغیر غیرقابل کنترل و یا عامل برون‌زا گریبان‌گیر مناقصه‌گران است. شاید یکی از دلایل جذابیت قیمت‌گذاری مناقصه‌ای را بتوان عدم پیش‌بینی‌های صحیح آن دانست.<sup>۴</sup>

در ادامه به منظور آشنایی با مفاهیم مورد استفاده در مناقصه برخی از اصطلاحات در خصوص مناقصه تعریف می‌شوند:

• مناقصه فرایندی است رقابتی برای تأمین کیفیت مورد نظر (طبق اسناد مناقصه)، که در

1. Edelman (1965), PP. 53-66.

2. Enterprise Contract Management (ECM).

۳. صفوی (۱۳۷۹)، ص ۵۸.

4. Edelman (1965), PP. 53-66.

آن تعهدات موضوع معامله به مناقصه‌گری که کمترین قیمت متناسب را پیشنهاد کرده باشد، واگذار می‌شود.

- مناقصه‌گزار سازمانی است که مناقصه را برگزار می‌نماید.
- مناقصه‌گر شخصی حقیقی یا حقوقی است که اسناد مناقصه را دریافت و در مناقصه شرکت می‌کند.

فرآیند اجرای مناقصه برای انتخاب مناقصه‌گر شامل مراحل ذیل می‌باشد:

- ۱- تهیه اسناد مناقصه توسط مناقصه‌گزار
- ۲- فراخوان مناقصه توسط مناقصه‌گزار
- ۳- ارائه پیشنهادات توسط مناقصه‌گران
- ۴- ارزیابی پیشنهادات توسط مناقصه‌گزار
- ۵- تعیین برنده مناقصه توسط مناقصه‌گزار و انعقاد قرارداد

#### جدول ۱- تکنیک‌های برآورد هزینه و قیمت برای قیمت‌گذاری مناقصه‌ای

تکنیک	شرح
مدلسازی الگوریتمی بهای تمام شده <sup>۱</sup>	بر اساس اطلاعات موجود درباره بهای تمام شده تاریخی مدلی طراحی می‌شود که برخی مشخصات پروژه (معمولا اندازه آن) را به بهای تمام شده پروژه مربوط می‌کند.
قضاوت تجربی <sup>۲</sup>	چندین فرد خبره در زمینه مربوط به حوزه پروژه اقدام به برآورد بهای تمام شده آن می‌کنند و در نهایت با مقایسه برآوردها و بحث و تبادل نظر به یک اتفاق نظر درباره برآوردها می‌رسند.
برآورد بر اساس مقایسه <sup>۳</sup>	این تکنیک زمانی کاربرد دارد که پروژه‌های دیگری مشابه با پروژه کنونی قبلا اجرا شده باشند. بهای پروژه جدید از طریق مقایسه با پروژه‌های قبلی برآورد می‌شود.
قانون پارکینسون <sup>۴</sup>	قانون پارکینسون چنین بیان می‌کند که کارها تا آنجایی توسعه می‌یابد که همه منابع موجود به اتمام برسند. در این روش بهای تمام شده با توجه به منابع موجود تعیین می‌شود نه بر اساس ارزیابی اهداف پروژه.
قیمتی برای برنده شدن <sup>۵</sup>	بهای تمام شده پروژه تا آن میزانی که مشتری قادر به خرج کردن برای پروژه می‌باشد برآورد می‌شود. میزان برآورد به بودجه مشتری بستگی دارد نه به ابعاد پروژه.

1. Algorithmic Cost Modeling.
2. Expert Judgment.
3. Estimation by Analogy.
4. Parkinson's Law.
5. Price to win.

قیمت گذاری مناقصه ای در حیطه ارائه پیشنهادات توسط مناقصه گران (در مرحله سوم) قرار می گیرد!

بررسی ها نشان می دهد مدل های متعدد و متنوعی برای محاسبه بهای تمام شده و قیمت گذاری مناقصه ای توسعه یافته است که برخی از آنها در جدول (۱) معرفی شده است.<sup>۱</sup> براین اساس اغلب روشها و مدلهای توسعه یافته برای قیمت گذاری مناقصه ای مبتنی بر رویکرد هزینه مبنا می باشند و در واقع هزینه را مبنایی برای قیمت در نظر می گیرند. مباحث مطرحه در این رویکرد پیرامون چگونگی تعیین میزان سود، تعیین ضریب بالاسری و نوع هزینه هایی که باید در محاسبه بهای تمام شده در نظر گرفته شوند. در خصوص بهای تمام شده چند بحث مطرح است:

- ۱- در نظر گرفتن کل هزینه های مستقیم و غیرمستقیم و یا فقط در نظر گرفتن هزینه های مستقیم در هزینه تمام شده.
  - ۲- در نظر گرفتن یا نگرفتن سربار در هزینه تمام شده.
  - ۳- تعیین عوامل هزینه ای که افزایش یا کاهش قیمت آنها تاثیری بر میزان بالاسری کل پروژه ندارند (تعیین ضریب بالاسری ساده یا ضریب بالاسری هوشمند).
- مهمترین ویژگی محاسبه هزینه تمام شده این است که یک سطح تراز یا شاخصی فراهم می کند که مناقصه گر برای هر قیمت پیشنهادی می تواند وضعیت خود را ارزیابی و حاشیه سود را تعیین نماید.

در این رویکرد، در نهایت قیمت گذاری براساس یکی از دو فرمول ذیل صورت می گیرد.

$$T = \text{Cost} + \text{Profit}$$

T: قیمت پیشنهادی

$$T = \text{Cost} (1 + \pi)$$

Cost: هزینه تمام شده

$\pi$ : درصد سود

Profit: میزان سود

۱. سازمان مدیریت، (۱۳۸۵).

2. Sommerville, (2004).



در شرایطی که مناقصه گر بدنبال پوشش هزینه‌های خود باشد این روش متداول‌ترین روش است و به روش پایه هزینه مشهور است<sup>۱</sup>. یکی از مهمترین نقاط ضعف رویکرد هزینه مبنا برای قیمت گذاری مناقصه‌ای این است که در بسیاری از فعالیت‌ها و پروژه‌ها برآورد هزینه‌ها به علت ماهیت مبهم کار و یا پیچیده بودن آن، به طور کامل و دقیق برای مناقصه‌گران امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین برآورد هزینه‌ها نیازمند توانائی در ترسیم ابعاد مختلف کار و جزئیات آن می‌باشد تا براساس آن و سطح کیفی عملکرد خود و یا سطح کیفی مورد انتظار مناقصه گزار اقدام به تخمین هزینه تمام شده پروژه گردد.

راه‌حل ارائه شده برای برطرف کردن این مشکل استفاده از سناریوسازی است. در صورتی که امکان برآورد دقیق هزینه تمام شده به علت ماهیت کار وجود نداشته باشد می‌توان براساس سناریوسازی چندین حالت مختلف را در نظر گرفت و با استفاده از نظرات خبرگان احتمال وقوع هر یک از آنها را برآورد نمود. سپس امید ریاضی هزینه تمام شده محاسبه می‌گردد<sup>۲</sup>.

اما هنگامیکه سازمان‌های متعددی در مناقصه حضور می‌یابند، قیمت گذاری رقابتی امری عادی محسوب می‌شود. در این حالت مناقصه گر مبنای قیمت پیشنهادی خود را نه براساس بهای تمام شده یا تقاضا بلکه براساس انتظارت خود از نحوه قیمت گذاری رقبای قرار می‌دهد، با فرض این که هدف استراتژیک سازمان برنده شدن در مناقصه است و سازمان درصدد است پروژه را بدست آورد. این امر مستلزم آن است که قیمت پیشنهادی کمتر از قیمتی باشد که رقبای پیشنهاد می‌دهند<sup>۳</sup>.

### ۱-۱. فرآیند ارزیابی و انتخاب پیشنهاد مناقصه‌گران

به طور کلی در مناقصات، مناقصه گزار می‌تواند از روش‌های مختلفی برای انتخاب مناقصه گر برتر از میان مناقصه‌گران پیشنهاددهنده استفاده نماید. رایجترین این روش‌ها، روش انتخاب براساس قیمت و کیفیت می‌باشد. لذا چارچوبی که در این گزارش جهت قیمت گذاری مناقصه‌ای توسعه یافته است برای روش قیمت و کیفیت تدوین گردیده است.

1. Black (1976), PP. 167-179.

2. Longstaff (1990), pp. 97-121.

3. Edelman (1965), PP. 53-66.

روش انتخاب براساس قیمت و کیفیت را می توان برای مناقصات موجود در حیطه های مختلف بکار گرفت.

روش انتخاب براساس کیفیت و قیمت شامل دو گام اساسی است که عبارتند از:

۱- بررسی فنی به منظور تعیین امتیاز فنی یا امتیاز کیفی

۲- بررسی مالی

در این روش مناقصه گزار موظف است ابتدا پیشنهاد فنی مناقصه گران را ارزیابی نماید و سپس نتیجه این ارزیابی را قبل از بررسی مالی به اطلاع کلیه مناقصه گران برساند. آنگاه با یک فاصله زمانی مشخص، مناقصه گرانی که حداقل امتیاز فنی را کسب کرده باشند وارد مرحله دوم (بررسی مالی) می شوند. پس از بررسی مالی پیشنهادات، برنده نهایی بر اساس قواعد مربوطه مشخص می گردد. نکته حائز اهمیت در روش انتخاب براساس کیفیت و قیمت این است که معیار انتخاب مناقصه گر صرفاً قیمت پایین تر نیست بلکه قیمت در مقایسه با سطح کیفیت بررسی می گردد. واضح است در این شرایط، برنده مناقصه گری است که با کیفیت بالاتر قیمت پایین تری داشته باشد<sup>۱</sup>.

#### گام اول: بررسی فنی

در بررسی فنی، پیشنهاد هر یک از مناقصه گران به لحاظ فنی مورد بررسی قرار می گیرد و امتیاز کیفی آنها مشخص می شود. در هر مناقصه معیارهای اصلی ارزیابی فنی پیشنهادات، اهمیت وزنی آنها و حداقل امتیاز قابل قبول توسط مناقصه گزار تعیین و در اختیار مناقصه گران قرار می گیرد.

هر یک از معیارهای اصلی می توانند دارای معیارهای فرعی نیز باشند. وزن هر یک از معیارهای اصلی و نیز معیارهای فرعی باید در درخواست مناقصه گزار مشخص شود و تغییر در آنها ممنوع است.

در ارزیابی کیفی شیوه ارزیابی معیارهای اصلی می تواند جبرانی<sup>۲</sup> و یا غیرجبرانی باشد. در شیوه جبرانی تبادل امتیاز بین معیارهای اصلی امکان پذیر می باشد، بدین معنی که اگر

۱. سازمان مدیریت، (۱۳۸۵).

2. Compensatory Method.

مناقصه‌گری از یک معیار اصلی ارزیابی کیفی امتیاز پایینی کسب نماید با کسب امتیاز بالا از معیارهای اصلی دیگر می‌تواند امتیاز پایین آن معیار را جبران نماید. اما در شیوه غیر جبرانی امکان تبادل امتیاز بین معیارهای اصلی وجود ندارد. یعنی نقطه ضعف موجود در یک معیار توسط مزیت موجود از معیارهای دیگر جبران نمی‌شود. بنابراین هر شاخص در این روش به تنهایی مطرح است و ارزیابی بر اساس معیارها صورت می‌گیرد. در واقع در روش جبرانی فقط یک حداقل امتیاز کیفی از سوی مناقصه‌گذار تعیین می‌شود اما در روش غیر جبرانی علاوه بر تعیین حداقل امتیاز کیفی، برای هر یک از معیارهای اصلی نیز حداقل امتیاز تعیین می‌شود<sup>۱</sup>.

معیارهایی که معمولاً برای ارزیابی کیفی مناقصه‌گران استفاده می‌شوند عبارت است از: تجربه (سابقه اجرایی)، حسن سابقه در کارهای قبلی، توان مالی، توان تجهیزاتی، توان فنی و برنامه‌ریزی، دانش فنی در زمینه مطالعه و طراحی، تجربه در زمینه تأمین و تدارکات کالا و ملزومات، توان مدیریتی.

#### گام دوم: بررسی مالی

در روش ارزیابی بر اساس کیفیت و قیمت، حداقل کیفیت تعیین می‌شود و مناقصه‌گرانی به مرحله دوم راه می‌یابند که حداقل امتیاز کیفی مورد نظر مناقصه‌گذار را کسب کرده باشند. پس از ارزیابی پیشنهادات مناقصه‌گران و تعیین امتیاز فنی آنها مرحله بررسی قیمت فرا می‌رسد.

در روش انتخاب مناقصه‌گر بر اساس کیفیت و قیمت ارزیابی مالی پیشنهادات بر اساس قیمت تراز شده انجام می‌شود و مناقصه‌گری که کمترین قیمت تراز شده را پیشنهاد کرده باشد، به عنوان برنده مناقصه معرفی می‌شود. قیمت تراز شده طبق رابطه زیر محاسبه و تعیین می‌شود:

$$L = \frac{100 \times T}{100 - [i \times (100 - t)]} \quad \text{که در آن:}$$

۱. سازمان مدیریت، (۱۳۸۵).

۲. آذر و رجب‌زاده، (۱۳۸۱)، صص ۱۳۰-۱۲۳.

L: قیمت تراز شده

T: قیمت پیشنهادی مناقصه گر (درج شده در پاکت مالی)

i: ضریب تاثیر امتیاز فنی ( $0 < i < 1$ )

t: امتیاز فنی مناقصه گر ( $0 < t < 100$ ) حداقل امتیاز کیفی)

لازم به ذکر است که ضریب تاثیر امتیاز فنی، در معادله فوق، عدد ثابتی است که براساس میزان پیچیدگی فنی کار توسط مناقصه گزار تعیین و در مورد همه مناقصه گران به طور یکسان اعمال می شود.<sup>۱</sup>

## ۲. ویژگی های معادله قیمت تراز شده

برای برآورد قیمت تراز شده مناقصه گر، مقدار i که در اسناد مناقصه ذکر گردیده و مشخص است. مقدار برآوردی t نیز از بررسی فنی، مطابق نظر متخصصان و کارشناسان مناقصه گر، محاسبه می شود. بنابراین با تعیین هر یک از مقادیر قیمت (T) و یا قیمت تراز شده (L) می توان طبق رابطه ذیل دیگری را محاسبه نمود. در واقع  $\gamma$  ضریب تعدیل قیمت براساس کیفیت می باشد. به طور عملی  $\gamma$  عبارت است از یک شاخص بصورت ترکیبی از امتیاز کیفی مناقصه گر و ضریب فنی مناقصه، در نتیجه  $\gamma$  عاملی متغیر براساس سطح کیفیت مناقصه گر می باشد.

$$L = \gamma \times T \quad T = \frac{L}{\gamma}$$

$$\gamma = \frac{100}{100 - [i \times (100 - t)]}$$

به طور کلی مدل های نرمالایز کردن قیمت به دو گروه مدل های ضرب پذیر<sup>۲</sup> و مدل های جمع پذیر<sup>۳</sup> تفکیک می شوند.

مدل های جمع پذیر  $\gamma \geq 0$   $L = T \pm \gamma$  مدل های ضرب پذیر

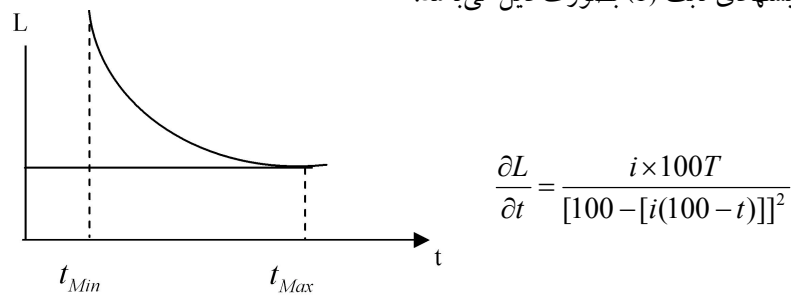
۱. سازمان مدیریت، (۱۳۸۵).

2. Multiplicative Model.

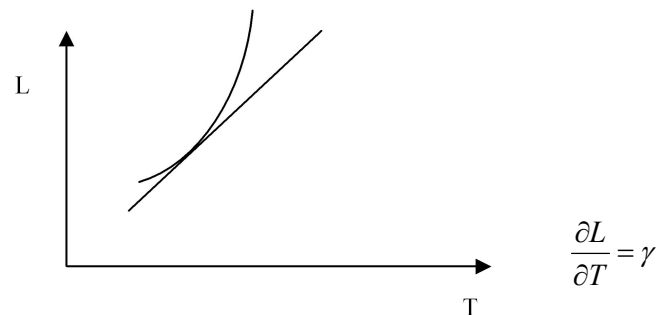
3. Additive Model.

بر اساس کیفیت، از گروه مدل‌های ضرب پذیر می‌باشد. در مدل‌های ضرب پذیر  $\gamma$  از اهمیت زیادی برخوردار است و اگر  $\gamma > 1$  باشد ریسک مثبت یعنی نرمالایز کردن باعث افزایش ریسک و اگر  $\gamma < 1$  ریسک منفی یعنی نرمالایز کردن باعث کاهش ریسک خواهد بود. با توجه به نوع فرمول  $\gamma$  در نرمالایز کردن قیمت مناقصه‌ای، مقدار  $\gamma$  همواره بزرگتر از یک خواهد بود و این به معنی آن است که نرمالایز کردن بر اساس این فرمول همواره منجر به افزایش ریسک خواهد شد<sup>۱</sup>.

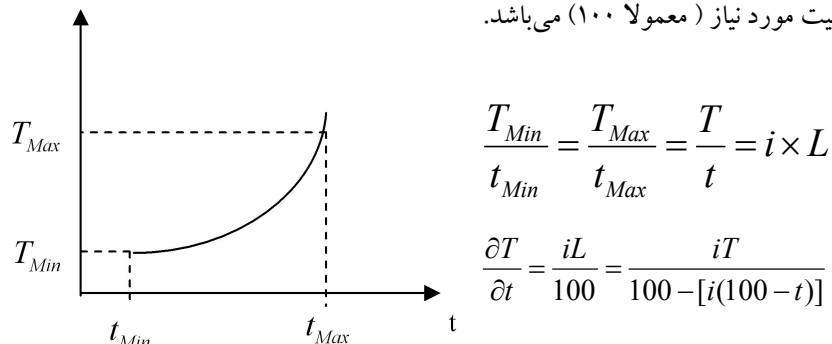
بر اساس فرمول قیمت تراز شده، رابطه بین امتیاز فنی ( $t$ ) و قیمت تراز شده ( $L$ ) برای یک قیمت پیشنهادی ثابت ( $T$ ) بصورت ذیل می‌باشد.



از سوی دیگر رابطه قیمت تراز شده ( $L$ ) و قیمت ( $T$ ) برای کیفیت ثابت بصورت خط و برای کیفیت افزاینده بصورت غیر خطی مطابق نمودار ذیل می‌باشد. شیب این منحنی  $\gamma$  است که برای  $t$  ثابت همواره مقداری ثابت و برای  $t$  متغیر مقداری متغیر می‌باشد.



به طور منطقی اگر یک نمودار ترسیم گردد که محور افق آن امتیاز فنی ( $t$ ) و محور عمود آن قیمت ( $T$ ) باشد، منحنی بدست آمده، منحنی ترجیح مناقصه گزار در دامنه کیفی قابل قبول با بودجه متغیر است که مبداء آن قیمت موجه (از دیدگاه مناقصه گزار) برای حداقل کیفیت قابل قبول و انتهای آن قیمت موجه (از دیدگاه مناقصه گزار) برای حداکثر کیفیت مورد نیاز (معمولا ۱۰۰) می باشد.



در منحنی فوق براساس بررسی تمایلات مناقصه گزار میزان ترجیح قیمت  $T_1$  نسبت به قیمت  $T_2$  (از دیدگاه مناقصه گزار) به شرط آنکه  $T_2 > T_1$  باشد براساس رابطه ذیل محاسبه می گردد!

$$T_2 \text{ نسبت به } T_1 \text{ ترجیح} = \frac{1}{2} \left( \frac{L_1}{L_2} + \frac{L_2}{L_1} \right)$$

در واقع در هر مناقصه اگر مناقصه گران بتوانند منحنی ترجیح مناقصه گزار را برآورد نمایند می توانند با ارزیابی امتیاز فنی خود، قیمت پیشنهادی متعادلی از نظر مناقصه گزار ارائه نمایند. همچنین مناقصه گران با اطلاع از بودجه مناقصه گزار می توانند امتیاز کیفی مورد نظر او را براساس این منحنی بدست آورند. برای رسیدن به این منحنی یا حداقل برآورد خطی آن، اطلاعات (طول و عرض) دو نقطه مورد نیاز است که  $t_{Max}$  و  $t_{Min}$  توسط مناقصه گزار مشخص می گردد. بنابراین دشوارترین کار تعیین  $T_{Max}$  و  $T_{Min}$  است.

آنچه در اینجا از اهمیت برخوردار است، قدرت پیش بینی مناقصه گر در خصوص برآورد تقریبی امتیاز کیفی عملکرد خود از دیدگاه مناقصه گزار می باشد. به بیان دیگر، باید

مناقصه گر براساس نظرات کارشناسان خود، امتیاز فنی خود را در هر مناقصه برآورد نماید. اما با توجه به اینکه ارزیابی کیفی باید توسط سازمان مناقصه گزار صورت گیرد بنابراین ممکن است میزان برآورد امتیاز کیفی توسط مناقصه گر با میزان امتیاز کیفی که مناقصه گزار به او اختصاص می دهد متفاوت باشد. بنابراین امتیاز کیفی برآورد شده توسط مناقصه گر از وضعیت فنی خود احتمالی و برآوردی است. همچنین می توان با سناریوسازی و تعیین احتمال حالات مختلف وقوع، امید ریاضی امتیاز کیفی را محاسبه نمود. آنچه در ادامه بمنظور توسعه مدل به آن پرداخته می شود، برآورد میزان قیمت تراز شده (L) مناقصه گر است به نحوی که با یک احتمال منطقی، مناقصه گر بتواند به اهداف استراتژیک خود از حضور در مناقصه دست یابد.

### ۳. چارچوب مدل قیمت گذاری مناقصه‌ای

در خصوص بررسی توامان فنی و مالی مناقصه گران از سوی مناقصه گزار نکته قابل توجه برای مناقصه گران این است که انتخاب قیمت مناقصه‌ای که سود سازمان را با در نظر گرفتن حساب احتمالات حداکثر سازد بستگی به آمادگی سازمان جهت پذیرش ریسک از دست دادن مناقصه دارد. طبق حساب احتمالات، قیمتی که بالاترین سود را فراهم کند، کمترین احتمال برنده شدن در مناقصه را دارد<sup>۱</sup>. آنچه مسلم است بالاترین حاشیه سود زمانی محقق می شود که سازمان، بیشترین قیمت ممکن را پیشنهاد دهد. لذا اگر رابطه بین قیمت پیشنهادی و احتمال برنده شدن به صورت خطی نمایش داده شود، شیب آن حتماً منفی خواهد بود.

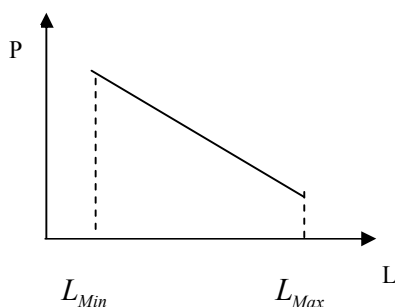
با توجه به معادله قیمت تراز شده و نیز حساب احتمالات، می توان این گونه نتیجه گیری نمود:

۱- مناقصه گری که بیشترین مقدار کیفیت (t) و کمترین مقدار قیمت (T) را داشته باشد، کمترین مقدار قیمت تراز شده (L) را خواهد داشت و با احتمال ۱۰۰٪ برنده مناقصه خواهد بود.

1. Kotler, (2000).

۲- مناقصه‌گری که کمترین مقدار کیفیت ( $t$ ) و بیشترین مقدار قیمت ( $T$ ) را داشته باشد، بیشترین مقدار قیمت تراز شده ( $L$ ) را خواهد داشت و با احتمال ۰٪ برنده مناقصه خواهد بود.

۳- در واقع براساس این منطق اگر محور افقی قیمت تراز شده ( $L$ ) و محور عمودی احتمال برنده شدن ( $P$ ) باشد می‌توان رابطه بین آنها را به صورت زیر نمایش داد:



مزیت به کار بردن حساب احتمالات در تعیین قیمت مناقصه‌ای این است که در شرایطی که سازمان امکان ورود به مناقصه‌های متعددی را داشته باشد می‌تواند در خصوص حضور یا عدم حضور خود در آنها تصمیم‌گیری نماید. این امر باعث می‌شود که هر چند سازمان در یک یا چند مناقصه برنده نشود ولی در بلندمدت موفق به اخذ مناقصه‌های مهم خواهد شد.<sup>۱</sup>

اغلب در مورد وقایع، اطلاعاتی هر چند به صورت پراکنده وجود دارد. با سازماندهی این اطلاعات به طور منظم می‌توان در تصمیم‌گیری‌ها به جای استفاده از روشهای سرانگشتی از نظریه احتمال برای رسیدن به نتیجه بهتر استفاده نمود.

از نظر تئوری احتمالات، احتمال برد هر قیمت یک احتمال ذهنی<sup>۲</sup> است و براساس تحلیل کیفی حاصل می‌شود. به منظور محاسبه علمی مقدار احتمال برد برای هر قیمت،

۱. صفوی (۱۳۷۹)، ص ۵۸.

۲. احتمال ذهنی، احتمالی است که یک شخص به یک پیشامد خاص اختصاص می‌دهد و مقدار آن به عقاید اشخاصی که آن پیشامد را ارزیابی می‌کنند بستگی دارد.



میزان ترجیح آن قیمت از نظر مناقصه گزار، احتمال برد آن قیمت در نظر گرفته شد.<sup>۱</sup> در مناقصات مناقصه گر باید از ترجیح قیمت پیشنهادی خود به صورت مطلق نسبت به کمترین قیمت ممکن (قیمت ایده آل مثبت) و بیشترین قیمت ممکن (قیمت ایده آل منفی) از دیدگاه مناقصه گزار آگاهی داشته باشد (ترجیح مطلق). بنابراین به منظور تعیین این ترجیح باید رابطه یا فرمولی که بتواند آنرا تعیین کند استخراج گردد تا بر اساس آن بتوان ترجیح هر قیمت را نسبت به کمترین و بیشترین قیمت ممکن به طور همزمان محاسبه نمود. این فرمول تابع تعیین ترجیح یا تابع مولد (تولیدکننده) ترجیح برای هر قیمت نامگذاری گردید.

به منظور تعیین میزان ترجیح هر قیمت یک تابع مولد مورد نیاز است.<sup>۲</sup> با توجه به مسئله از منطق شیوه اولویت بندی TOPSIS<sup>۳</sup> کمک گرفته شد<sup>۴</sup> و ارجحیت هر قیمت بر اساس ضوابط اولویت بندی در این روش تعیین گردید. در این روش  $m$  گزینه در دامنه تابع  $[L_{Min} \ L_{Max}]$  در نظر گرفته می شود و شاخص تعیین کننده مطلوبیت هر قیمت، احتمال برد آن می باشد که دارای مطلوبیت افزایشی می باشد.

با داشتن  $L_{Min}$  و  $L_{Max}$  می توان فاصله هر  $L$  را از نقطه  $L_{Min}$  و  $L_{Max}$  مطابق فرمول ذیل محاسبه نمود.

$$d_i^+ = L - L_{Min}$$

$$d_i^- = L_{Max} - L$$

سپس بر اساس نزدیکی نسبی هر قیمت ( $L$ ) به قیمت ایده آل مثبت ( $L_{Min}$ ) و قیمت ایده آل منفی ( $L_{Max}$ ) می توان از طریق رابطه ذیل میزان ترجیح قیمت مذکور برای مناقصه گزار را بر اساس حداقل فاصله از قیمت ایده آل مثبت و حداکثر فاصله از قیمت

1. Lai & Hwang (1992), pp. 97-121.

۲. بنکس و کارسن، (۱۳۷۶).

3. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

۴. بر اساس منطق اجرایی روش TOPSIS با توجه به شباهت مفهوم مورد استفاده در بخش اولویت بندی (مرحله

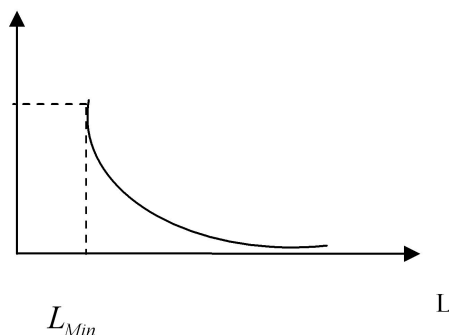
نهایی) تکنیک TOPSIS با منطق مورد نیاز برای تعیین ترجیح قیمت در مدل توسعه یافته، برای اجرا و محاسبه

ترجیح مطلق از تابع مولد ترجیح در تکنیک TOPSIS استفاده شد.

ایده آل منفی بدست آورد.<sup>۱</sup>

$$P(L) = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

با شبیه سازی صورت گرفته براساس بانک داده های تاریخی در خصوص مناقصات برگزار شده و ترسیم نمودار ترجیح برای قیمت های تراز شده (L) و برازش منحنی بر آن با استفاده از روش حداقل مربعات و رگرسیون نمایی و تست های آماری صورت گرفته با استفاده از متدولوژی نیکویی برازش (توزیع کای دو) مشخص شد که احتمال برد هر قیمت تراز شده (L) یک منحنی مطابق شکل ذیل است و دارای تابع ریاضی غیرخطی از نوع توزیع نمایی منفی می باشد.<sup>۳،۲</sup>



$$f(L) = \lambda e^{-\lambda \left( \frac{L - L_{Min}}{\delta_L} \right)} \quad \text{for } L \geq L_{Min} \ \& \ Integer$$

$$\delta_L^2 = \frac{(L_{Max} - L_{Min})^2}{12}$$

این یک تابع توزیع احتمال مبتنی بر ترجیح ذهنی می باشد<sup>۲</sup> و در واقع یک سیستم پشتیبانی تصمیم گیری خبره<sup>۳</sup> است که با استفاده از یک مولد ترجیح شبیه سازی شده است.<sup>۱</sup>

۱. اصغر پور (۱۳۷۳)، صص ۱۴۸-۱۴۶.

۲. آذر و مومنی (۱۳۸۰)، ص ۲۴۹.

۳. بنکس و کارسن (۱۳۷۶)، صص ۳۲۴-۳۱۱ و ۴۹۱-۴۵۲.

#### 4. Expert Decision –Making Support System.

۵. منظور از DSS در این جا همان تابع  $f(L)$  است که در صورتی که برای L مقادیر مختلفی در دامنه مربوطه (Lmin Lmax) در نظر گرفته شود و آن را در یک کاربرگ Excel وارد نمایم با تغییر پارامترهای تابع f می توان وضعیت تغییر در عوامل دیگر و تابع f را مشاهده نمود.

ناحیه یا مساحت بین قیمت سقف و کف نشانگر بیشترین احتمال برد می‌باشد و بطور عمده این فضا بیشترین شیب یا ضریب زاویه را در تابع احتمال برد به خود اختصاص می‌دهد.

$$f(L_{Min}) = 1 \Rightarrow \lambda = 1$$

$\lambda$  احتمال موفقیت برای LMin می‌باشد.

$$\lim_{L_{Max} \rightarrow +\infty} f(L_{Max}) = 0$$

$$L_{Max} \rightarrow +\infty$$

یا به عبارت دیگر قضیه حدی برنولی برای LMax برقرار است.

$$\lim_{L \rightarrow +\infty} P(|L - L_{Max}| < \varepsilon) = 1$$

$$L \rightarrow +\infty$$

مهمترین موضوع در خصوص این مدل مربوط به تعیین قیمت کف و سقف می‌باشد. هر چه بالاترین و پایین‌ترین قیمت متصور که برای یک مناقصه خاص برآورد می‌گردد دقیق‌تر باشد، نتایج بدست آمده از مدل قابلیت اطمینان بیشتری خواهد داشت و این به بینش کارشناسانی که به بررسی و اعلام قیمت‌های کف و سقف می‌پردازند بستگی دارد.<sup>۲</sup> برای محاسبه قیمت کف (TMin) دو شیوه وجود دارد. یک روش برآورد قیمت کف (TMin) براساس میزان سپرده مورد نیاز برای حضور در مناقصه است که عبارت است از:

$$T_{Min} = \frac{\text{میزان سپرده مورد نیاز برای حضور در مناقصه}}{0.05}$$

اما برخی از مناقصات نیازمند سپرده شرکت در مناقصه نمی‌باشند. در این حالت برای محاسبه قیمت کف، می‌توان با در نظر گرفتن حداقل هزینه‌ها<sup>۳</sup> برای شرح کار مطروحه توسط مناقصه‌گزار، قیمت کف (TMin) را معادل با آن قرار داد. پس از بدست آوردن TMin آن را مطابق فرمول ذیل با فرض  $t = t_{Max}$  نرمالایز نموده تا LMin بدست آید.

1. Subjective Preference-Based Probability Function.

۲. جوان، (۱۳۸۵).

۳. براساس فهرست بهای سالانه که در داخل کشور توسط سازمان مدیریت و در سطح بین‌المللی توسط UNIDO اعلام می‌شود می‌توان آن را محاسبه نمود.

$$L_{Min} = \frac{100 \times T_{Min}}{100 - [i(100 - t_{Max})]}$$

همچنین گاهی اوقات مناقصه گزار یک قیمت پایه برای مناقصه تعیین می کند که می توان از آن به عنوان قیمت کف (TMin) استفاده نمود و مطابق فرمول فوق نرمالایز نمود تا LMin بدست آید.

برای محاسبه LMax نیز به دو شیوه می توان اقدام نمود. در شیوه اول LMax براساس فرمول ذیل محاسبه می گردد:

$$L_{Max} = (1 - i)t_{Max} \times L_{Min}$$

سپس با توجه به اینکه احتمال برنده شدن ۰/۱۰ و کمتر از آن شانس ضعیفی است و این میزان احتمال برنده شدن برای مناقصه گران معنی دار نمی باشد و از نظر آمار استنباطی نیز معمولاً سطح خطای قابل قبول برای آزمون های یک دامنه در حدود ۰/۱۰ است، لذا LMax را می توان برابر نقطه ای روی محور افق در نظر گرفت که احتمال برد آن کمتر ۰/۱۰ باشد. براین اساس داریم:

$$f(L) \leq 0.10 \Rightarrow L = L_{Max}$$

$$f(L_{Max}) = 1e^{-1 \left( \frac{L_{Max} - L_{Min}}{\delta_L} \right)} \leq 0.1$$

$$L_{Max} \geq 2.3 \times \delta_L + L_{Min}$$

از دو طرف رابطه Ln گرفته و ساده نموده، نتیجه می شود براساس این فرمول و با توجه به فرمول  $\delta_L$  که مطابق ذیل بوده و محاسبه آن نیازمند مقدار  $L_{Max}$  می باشد، برای محاسبه  $L_{Max}$  یک سیکل بوجود می آید. برای غلبه بر این سیکل و حل این معادله و بدست آوردن  $L_{Max}$  از منطق الگوریتم ژنتیک الگوبرداری شده است.

$$\delta_L^2 = \frac{(L_{Max} - L_{Min})^2}{12}$$

در واقع حل این مدل به روش هیوریستیک است و مطابق منطق روش الگوریتم ژنتیک عمل می کند. در واقع براساس یک جواب ابتدائی در خصوص LMax شروع به حل مسئله می کند و در فرآیند حل، مقدار دقیق LMax را محاسبه می کند. به عبارت دیگر، مدل با

استفاده از بازخور یا پس انتشار خطا خود را اصلاح می‌کند و قابلیت یادگیری و خود اصلاحی دارد.<sup>۱</sup>

همچنین به عنوان مثال اگر عدد بدست آمده برای LMax براساس احتمال برد آن ۰/۱۰ به خاطر کوچک بودن  $\delta_L$  فاصله کمی با LMin داشته باشد می‌توان بجای ۰/۱۰ از اعداد کمتر مانند ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و... استفاده نمود.

روش دوم مربوط به مواقعی است که مناقصه گزار براساس بودجه خود قیمت سقف (TMax) را تعیین و در اختیار مناقصه گران قرار می‌دهد. در این حالت با فرض  $t=t_{Min}$  حداکثر قیمت نرمالایز شده (LMax) محاسبه می‌گردد.

#### ۴. تعیین قیمت پیشنهادی براساس مدل توسعه یافته

پس از تخمین تابع توزیع احتمال برد در مناقصه برای قیمت‌های مختلف، مناقصه‌گر براساس سطح تمایل خود برای برنده شدن در مناقصه می‌تواند قیمت تراز شده و سپس با توجه به برآورد امتیاز کیفی از عملکرد خود، قیمت پیشنهادی را تعیین نماید. میزان تمایل مناقصه‌گر برای برنده شدن براساس تحلیل فاکتورهای متعددی محاسبه می‌گردد. این فاکتورها اغلب جنبه کیفی داشته و براساس تحلیل کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. برخی از این عوامل<sup>۲</sup> عبارتند از:

- اهمیت استراتژیک برنده شدن در مناقصه
- منافع مالی حاصل از پروژه
- منافع فنی حاصل از پروژه (یادگیری، ایجاد توانمندی جدید و ...)
- میزان ظرفیت بلااستفاده مناقصه‌گر
- وضعیت بازار از نظر حجم کار در بازار (رونق - کساد)
- وضعیت رقبا به منظور روی دست هم بلند شدن برای کسب جای پای محکم در بازار

۱. منظور از استناد به الگوریتم ژنتیک این است که برای حل و رسیدن به جواب، همانند منطق الگوریتم ژنتیک ابتدا یک جواب ابتدایی برای Lmax انتخاب کرده و اقدام به بهینه‌سازی آن می‌شود. اولین جوابی که در معادله صدق کند جواب مسئله می‌باشد.

2. Preference Factor.

همچنین می توان براساس روش (EMV)<sup>۱</sup> ارزش پولی مورد انتظار اقدام به انتخاب یک قیمت نمود. در این حالت می توان از معیار ارزش پولی مورد انتظار که همان امید ریاضی بازده است مطابق فرمول ذیل استفاده کرد.<sup>۲</sup>

$$EMV(T_i) = T_i \times P(L_i)$$

$$MAX EMV (T_i) \Rightarrow T = T_i$$

در این روش نیز بهتر است ابتدا تصمیم گیرنده مطلوبیت هر یک از مقادیر پولی را مشخص و سپس تصمیمی را اتخاذ کند که مطلوبیت مورد انتظارش را حداکثر نماید. پس از بدست آوردن قیمت پیشنهادی می توان آن را با میزان هزینه تمام شده مقایسه و میزان سودآوری قیمت پیشنهادی را مشخص نمود.

همچنین در یک اقدام تکمیلی با داشتن تابع احتمال برد و محاسبه هزینه تمام شده پروژه می توان به روش ذیل، سود قیمت های مختلف را بدست آورد و براساس آن و احتمال برنده شدن قیمت مربوطه، سود مورد انتظار حاصل از هر قیمت پیشنهادی را محاسبه نمود. سپس با توجه به بیشترین سود مورد انتظار، اقدام به انتخاب قیمت برای ارائه در مناقصه نمود.<sup>۳</sup>

جدول ۲- شیوه محاسبه سود مورد انتظار برای قیمت های مختلف

سود مورد انتظار هر قیمت	سود	هزینه تمام شده	احتمال موفقیت	قیمت نرمالایز شده	$\gamma$	کیفیت پیشنهادی	قیمت پیشنهادی	گزینه ها
$P_1(T_1 - C_1)$	$T_1 - C_1$	$C_1$	$P(L_1)$	$L_1$	$\gamma_1$	$t_1$	$T_1$	۱
$P_2(T_2 - C_2)$	$T_2 - C_2$	$C_2$	$P(L_2)$	$L_2$	$\gamma_2$	$t_2$	$T_2$	۲
$P_3(T_3 - C_3)$	$T_3 - C_3$	$C_3$	$P(L_3)$	$L_3$	$\gamma_3$	$t_3$	$T_3$	۳
$P_n(T_n - C_n)$	$T_n - C_n$	$C_n$	$P(L_n)$	$L_n$	$\gamma_n$	$t_n$	$T_n$	n

$$Max P_i(T_i - C_i) \Rightarrow T = T_i$$

1. Expected Monetary Value.

۲. آذر و مومنی، (۱۳۸۰)، ۲، ص ۱۶۸.

۳. آذر و مومنی، (۱۳۸۰)، ۲، ص ۱۶۸.

## ۵. تجزیه و تحلیل مدل توسعه یافته

نکته قابل توجه در راستای استفاده از این مدل جهت تعیین قیمت مناقصه‌ای این است که مدل توسعه یافته به صورت عمومی<sup>۱</sup> تدوین گردیده است و مربوط به شرایطی است که هیچگونه اطلاعات مشخصی از وضعیت رقبا وجود ندارد. حال اگر در یک مناقصه خاص، اطلاعات بیشتری در دسترس باشد می‌توان از آن اطلاعات جهت بهبود ارزیابی‌ها استفاده کرد و تصمیم مناسب تری اتخاذ نمود، به عنوان مثال اگر شناختی از مناقصه گزار وجود داشته باشد و یا اگر مناقصه به صورت محدود باشد، احتمال دارد اطلاعات بیشتری از رقبا در دسترس باشد، لذا نتایج به واقعیت نزدیک تر خواهد بود. همچنین در صورت وجود اطلاعات از رقبا می‌توان از قواعد تصمیم گیری در شرایط تعارض که نشان دهنده حالت رقابت و تضاد منافع است بهره برد. مهمترین روشهای موجود در زمینه تصمیم گیری در شرایط تعارض، نظریه بازیها می‌باشد.

پس از تعیین قیمت پیشنهادی باید توجه داشت فاکتورهای متعدد دیگری نیز وجود دارند که از دیدگاه استراتژیک در فرآیند تصمیم گیری برای ارائه یک قیمت مناقصه‌ای تاثیرگذار می‌باشند. مهمترین نقطه ضعف مدل توسعه یافته در نظر نگرفتن رقبا و قیمت آنها برای تعدیل قیمت مناقصه‌ای می‌باشد. تنها قابلیت مدل توسعه یافته در خصوص رقبا این است که اگر از سوی رقبا قیمتی کمتر از  $L_1$  ارائه شود احتمال برد آن را مشخص می‌کند. همچنین براساس رابطه ذیل محدوده باقیمانده برای رقبا که می‌توانند با ارائه قیمتی در آن دامنه برنده مناقصه باشند قابل محاسبه می‌باشد.

$$P(L \leq L_1) = F(L_1) = 1 - e^{-\lambda \left( \frac{L_1 - L_{Min}}{\delta_L} \right)}$$

بدین منظور برای بر طرف نمودن این مشکل، پس از تعیین قیمت پیشنهادی به منظور بررسی وضعیت رقبا در صورتی که مناقصه محدود باشد و یا از حضور رقبا خود در مناقصه اطلاع وجود داشته باشد، می‌توان براساس برآورد امتیاز کیفی عملکرد آنها، حداقل قیمت پیشنهادی آنها را محاسبه نمود.

1. General.

همچنین با توجه به اینکه پیشنهادهای مالی و فنی مناقصه‌گران در پاکت‌های جداگانه ارائه می‌شود معمولاً امکان اصلاح و جایگزینی قیمت پس از ارزیابی فنی مناقصه‌گران توسط مناقصه‌گزار و مشخص شدن امتیازات کیفی آنها وجود دارد. پس از انجام ارزیابی فنی توسط مناقصه‌گزار، امتیاز فنی هر یک از مناقصه‌گران مشخص و به طور عمومی اعلام می‌شود. بنابراین با آگاهی از میزان واقعی امتیاز کیفی مناقصه‌گرانی که به مرحله دوم راه یافته‌اند و مقایسه امتیاز فنی آنها با امتیاز فنی خود، می‌توان قیمت پیشنهادی را براساس مدل ارائه شده اصلاح و تعدیل نمود.

یکی از قابلیت‌های مدل توسعه یافته فراهم نمودن امکان تحلیل حساسیت می‌باشد. تحلیل حساسیت تلاشی برای پاسخ به این سوال است که در صورت تغییر یک فاکتور و ثابت ماندن بقیه شرایط، جواب بدست آمده چگونه و تا چه حد نوسان خواهد داشت.

با توجه به اینکه مدل طراحی شده از نوع عدد صحیح است می‌توان براساس فواصل معین اقدام به تهیه جدول قیمت‌گذاری نمود و براساس آن اقدام به تحلیل حساسیت نمود. تجزیه و تحلیل در اقلام جدول قیمت‌گذاری موجب ادراک بهتر شرایط خواهد شد و امکان اتخاذ تصمیمات موثر در قیمت‌گذاری را فراهم می‌کند. با وارد ساختن جدول قیمت‌گذاری در کاربرگ الکترونیکی (Excel) و نگاشت فرمول‌های روابط موجود بین اقلام جدول قیمت‌گذاری، می‌توان پویایی مطلوبی را در جدول قیمت‌گذاری بوجود آورده و تجزیه و تحلیل "اگر-چه" را انجام داد.

نکته بسیار مهم در خصوص قیمت‌گذاری مناقصه‌ای این است که با توجه به اینکه ارزش پول نسبت به زمان تغییر می‌کند، شیوه‌های متفاوت پرداخت از نظر زمانی دارای ارزش حال متفاوتی برای مناقصه‌گر می‌باشد. بر این اساس هر چه سهم بیشتری از مبلغ کل قرارداد در اوایل دوره قرارداد پرداخت گردد ارزش بیشتری برای مناقصه‌گر فراهم می‌کند. با توجه به این نکته، مکانیزم قیمت پس از برنده شدن در مناقصه مکانیزم مذاکره است.

همچنین اغلب پروژه‌ها دارای زمانهای اجرای طولانی هستند که از چند ماه تا چند سال متغیر است. بدیهی است در طول این مدت قیمت‌های کالا و خدمات در کشور ثابت نبوده و



در اکثر قریب به اتفاق موارد روند صعودی دارد. در این شرایط برای جبران هزینه‌های ناشی از تورم شاخصی بنام شاخص تعدیل تعیین شده است که از زمان تعیین هزینه‌ها تا زمان انجام کار با ضریبی بابت جبران هزینه‌های ناشی از تورم به پیمانکار پرداخت می‌شود. لذا توجه به شاخص تعدیل امر بسیار مهمی است که بعضاً پیمانکاران بدون توجه به این امر اقدام به ارائه پیشنهاد قیمت می‌نمایند و بعضاً تا ۱۵٪ در ارائه قیمت پیشنهاد دچار خطا می‌شوند.

## ۶. مطالعه موردی قیمت گذاری مناقصه‌ای بر مبنای مدل توسعه یافته

چارچوب تشریح شده در فوق بر مبنای موارد ذیل می‌باشد:

۱- دانش و تجربه کارشناسان و متخصصان درگیر در فعالیت‌های مناقصه‌ای

۲- آخرین مطالب تئوریک مطرح شده در ادبیات

۳- مطالعات موردی موجود در ادبیات

معمولاً برای غنی سازی و بهبود مدل طراحی شده، شفاف نمودن فاکتورهای موجود در آن، چگونگی مدیریت اجزای مختلف و موثر تشکیل دهنده چارچوب و موضوعات اصلی و مشکلات کلیدی که بهره برداران طی فرآیند با آن مواجه می‌شوند، پس از طراحی مدل یک مطالعه عملی براساس آن صورت می‌پذیرد.

بنابراین در ادامه این مقاله یک مطالعه موردی براساس چارچوب ارائه شده به اجرا در می‌آید که هدف از آن عبارت است از: بکارگیری چارچوب برای نشان دادن مفهوم، قابلیت‌ها و محدودیت‌های آن در یک حیطه خاص و واقعی، غنی سازی و تکمیل چهارچوب ارائه شده، برجسته نمودن و بحث در خصوص مشکلاتی که بهره برداران در طول کل فرآیند با آن مواجه می‌شوند.

استفاده از اطلاعات متخصصان کلیدی همواره یکی از رویکردهای موثر در بسیاری از زمینه‌های تحقیقاتی می‌باشد. پاسخگویان این مطالعه موردی متخصصان بازاریابی، قیمت گذاری، متخصصان مدیریت قراردادها و متخصصان فنی در حیطه مربوطه می‌باشند. پاسخ‌های متخصصان براساس ادراک آنها از احتمال موفقیت، جنبه‌های گوناگون مناقصه و ملاحظات آن می‌باشد. بنابراین ویژگی‌های پاسخ دهندگان در نظر گرفته شده برای این مطالعه موردی ایده آل است.

اطلاعات مناقصه ای که چارچوب پیشنهادی برای آن مورد استفاده قرار گرفت عبارت است از:

- ۱- شرح کلی خدمات موردنیاز (با توجه به طولانی بودن آن در این مقاله تشریح نمی شود).
  - ۲- روش انتخاب مناقصه گر براساس روش کیفیت و قیمت می باشد.
  - ۳- ضریب امتیاز فنی عدد ۰/۹ .
  - ۴- سپرده مشارکت در مناقصه معادل ۹۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال.
  - ۵- نحوه پرداخت مبلغ قرارداد در سه قسط ۳۰٪، ۴۰٪، ۳۰٪.
  - ۶- روش ارزیابی فنی و نحوه امتیاز دهی (در ادامه به آن اشاره شده است).
  - ۷- حداقل امتیاز فنی ۶۰ و حداکثر آن ۱۰۰.
  - ۸- حداقل امتیاز مورد نیاز برای هر یک از معیارهای اصلی ارزیابی فنی ۶۰.
- در ارزیابی فنی امتیاز دهی به روش وزنی انجام می شود. در این روش مجموع ضریب وزنی معیارها معادل صد درصد می باشد و هر مناقصه گر در ازای هر معیار، امتیازی بین صفر تا صد کسب می کند. امتیاز کل هر مناقصه گر، معادل مجموع حاصل ضرب امتیاز کسب شده برای هر معیار در ضریب وزنی مربوط آن می باشد. حداقل امتیاز قابل قبول شصت امتیاز می باشد و نحوه تعیین امتیاز در درخواست پیشنهاد ذکر شده است.
- مطابق اطلاعات ارائه شده از سوی مناقصه گزار، فاکتورهای اصلی ارزیابی فنی و اوزان آنها به شرح ذیل می باشد:

- ۱- روش شناسی / متدولوژی: ۳۰ درصد.
  - ۲- کارکنان کلیدی موثر: ۴۰ درصد.
  - ۳- تجربیات ویژه: ۲۰ درصد.
  - ۴- آموزش و انتقال فن آوری: ۵ درصد.
  - ۵- بومی بودن مناقصه گر: ۵ درصد.
- همچنین فاکتورهای فرعی هر یک از معیارهای اصلی ارزیابی فنی و اوزان آنها به شرح ذیل می باشد. در جدول (۳) براساس شیوه امتیازدهی معرفی شده از سوی مناقصه گزار، امتیاز هر معیار فرعی برای پژوهشگاه صنعت نفت محاسبه شده است.

## جدول ۳- روش شناسی / متدولوژی

ردیف	معیارهای فرعی روش شناسی	اهمیت وزنی	امتیاز مناقصه‌گر بر مبنای ۱۰۰-۰	امتیاز وزنی
۱	شرح تفصیلی خدمات	۰/۶۰	۷۰	۴۲
۲	نحوه تضمین کیفیت	۰/۱۵	۵۰	۷/۵
۳	روش مدیریت اطلاعات	۰/۰۵	۶۰	۳
۴	نظام مستندسازی و گزارش دهی پروژه	۰/۰۵	۹۰	۴/۵
۵	گزینه‌های فنی و اجرایی	۰/۱۰	۶۰	۶
۶	برنامه زمانی مناقصه‌گر با توجه به روش پیشنهادی برای انجام کار	۰/۰۵	۷۰	۳/۵
نتیجه	روش شناسی / متدولوژی	۱	-	۶۶/۵

## جدول ۴- کارکنان کلیدی مؤثر

ردیف	معیارهای فرعی کارکنان کلیدی مؤثر	اهمیت وزنی	امتیاز مناقصه‌گر بر مبنای ۱۰۰-۰	امتیاز وزنی
۱	تحصیلات	۰/۱۰	۹۰	۹
۲	آموزش‌های عمومی	۰/۰۵	۹۰	۴/۵
۳	سوابق کار و مسؤلیت‌ها	۰/۱۵	۸۵	۱۲/۷۵
۴	دوره‌های آموزشی	۰/۱۰	۹۰	۹
۵	تجربه‌های ویژه در زمینه پروژه‌های مورد نظر	۰/۲۵	۹۰	۲۲/۵
۶	زبان	۰/۰۵	۸۰	۴
۷	مهارت‌های خاص	۰/۲۰	۸۰	۱۶
۸	آشنایی با قوانین و مقررات خاص	۰/۱۰	۹۰	۹
نتیجه	کارکنان کلیدی مؤثر	۱	-	۸۶/۷۵

## جدول ۵- تجربیات ویژه

ردیف	معیارهای فرعی تجربیات ویژه	اهمیت وزنی	امتیاز مناقصه‌گر بر مبنای ۱۰۰-۰	امتیاز وزنی
۱	تجربه در زمینه انجام کار مشابه	۰/۸۰	۸۰	۶۴
۲	تجربه در زمینه انجام کار غیر مشابه	۰/۲۰	۹۰	۱۸
۳	تجربیات ویژه	۱	-	۸۲

## جدول ۶- آموزش و انتقال فن آوری

ردیف	معیارهای فرعی کارکنان کلیدی مؤثر	اهمیت وزنی	امتیاز مناقصه‌گر بر مبنای ۱۰۰-۰	امتیاز وزنی
۱	برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای کارکنان مناقصه‌گزار	۰/۲۵	۷۰	۱۷/۵
۲	تهیه مستندات آموزش برای کارکنان مناقصه‌گزار	۰/۱۵	۶۰	۹
۳	خدمات اطلاع رسانی	۰/۰۵	۷۵	۳/۷۵
۴	خدمات انفورماتیک	۰/۰۵	۶۰	۳
۵	تجربه آموزش	۰/۱۰	۷۵	۷/۵
۶	پیشنهاد انتقال فن آوری	۰/۴۰	۶۰	۲۴
نتیجه	آموزش و انتقال فن آوری	۱	-	۶۴/۷۵

## جدول ۷- بومی بودن مناقصه‌گر

ردیف	معیارهای فرعی بومی بودن مناقصه‌گر	اهمیت وزنی	امتیاز مناقصه‌گر بر مبنای ۱۰۰-۰	امتیاز وزنی
نتیجه	بومی بودن مناقصه‌گر	۱	۱۰۰	۱۰۰

## جدول ۸- ارزیابی فنی

ردیف	معیارهای ارزیابی فنی	اهمیت وزنی	امتیاز مناقصه‌گر بر مبنای جداول ۱-۵	امتیاز وزنی
۱	روش شناسی / متدولوژی	۰/۳۰	۶۶/۵	۱۹/۹۵
۲	کارکنان کلیدی مؤثر	۰/۴۰	۸۶/۷۵	۳۴/۷
۳	تجربیات ویژه	۰/۲۰	۸۲	۱۶/۴
۴	آموزش و انتقال فن آوری	۰/۰۵	۶۴/۷۵	۳/۲۴
۵	بومی بودن مناقصه‌گر	۰/۰۵	۱۰۰	۵
نتیجه	ارزیابی فنی	۱	-	۷۹/۳

ستون اول این جداول، پس از ردیف، به شرح معیارهای فرعی هر یک از معیارهای اصلی ارزیابی فنی می‌پردازد. در ستون بعد، اهمیت وزنی هر یک از این معیارها وجود دارد که طبق قواعد می‌بایست در مدارک درخواست پیشنهاد مناقصه از سوی مناقصه‌گزار مشخص گردد. ستون بعد، امتیاز مناقصه‌گر می‌باشد. یعنی در خصوص هر یک از این معیارهای فرعی مناقصه‌گر چه امتیازی بین ۰ تا ۱۰۰ در ازای هر معیار کسب می‌کند. در

پایان این مرحله امتیاز وزنی هریک از معیارهای اصلی مشخص می‌شود و با قرار دادن آنها در جدول ذیل، برآوردی از امتیاز فنی مناقصه‌گر بدست می‌آید.

پس از برآورد امتیاز فنی، براساس اطلاعات مناقصه قیمت کف و سقف استخراج و تابع احتمال برد طراحی گردد.

براساس امتیاز ارزیابی فنی برآورد شده و سایر اطلاعات موجود از مناقصه، پارامترهای توزیع احتمال برد مناقصه محاسبه و توزیع احتمال برد با شرط  $\lambda = 1$  مطابق ذیل استخراج شد.

جدول ۹- پارامترهای توزیع احتمال برد (ارقام پولی میلیون ریال)

پارامتر	مقدار	فرمول محاسبه
1	۰/۹	تعیین شده توسط مناقصه گزار
$t_{Min}$	۶۰	تعیین شده توسط مناقصه گزار
$t_{Max}$	۱۰۰	تعیین شده توسط مناقصه گزار
$T_{Min}$	۱۹۰۰	سپرده مشارکت در مناقصه معادل (۹۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال) تقسیم بر ۰/۰۵
$T_{Max}$	۱۲۱۶۰	محاسبه شده براساس فرمول معادله قیمت تراز شده با قرارداد $L_{Max}$ و $t_{Min}$
$L_{Min}$	۱۹۰۰	محاسبه شده براساس فرمول معادله قیمت تراز شده با قرارداد $t_{Max}$ و $T_{Min}$ در آن فرمول
$L_{Max}$	۱۹۰۰۰	براساس فرمول $L_{Max} = (1-i)t_{Max} \times L_{Min}$
$\delta_L$	۴۹۳۶/۳	$\delta_L^2 = \frac{(L_{Max} - L_{Min})^2}{12}$

$$f(L) = e^{-\left(\frac{L-L_{Min}}{\delta_L}\right)} \quad f(L) = e^{-\left(\frac{L-1900}{4936}\right)}$$

براساس ارزیابی نظرات تصمیم گیرندگان سازمان، میزان تمایل برای برنده شدن در مناقصه در حدود ۵۰٪ ارزیابی شد. با توجه به این میزان تمایل، قیمت نرمالایز شده (L) و قیمت پیشنهادی (T) از مدل بدست آمد که عبارت بودند از:  $L=5327$  و  $T=4335$ . همچنین براساس معیار ارزش پولی مورد انتظار قیمت پیشنهادی (T) بهینه  $T=4000$  میلیون ریال و احتمال برد آن ۵۴ درصد و ارزش پولی مورد انتظار ۲۱۷۵ میلیون ریال بود. (جدول

۱۰) برای محاسبه ارزش پولی مورد انتظار براساس منطق محاسباتی  $f(L) \times T$  در طول دامنه تابع از نقطه  $L_{Min}$  به سمت  $L_{Max}$  با طول گام ۱۰۰۰ میلیون ریال حرکت کرده و در نقاط مختلف با توجه به احتمالات مربوطه مقدار ارزش پولی مورد انتظار محاسبه گردید و از میان آنها بیشترین مقدار ارزش پولی مورد انتظار انتخاب گردید که عدد  $T=4000$  بود.

#### جدول ۱۰- محاسبات قیمت براساس معیار ارزش پولی مورد انتظار

(ارقام پولی میلیون ریال)

T	T	L	f(L)	f(L)×T
۴۰۰۰	۷۹/۳	۴۹۱۵/۸۱۷	۰/۵۴۳۸۵	۲۱۷۵

سپس در اقدام تکمیلی میزان بهای تمام شده برآوردی برای اجرای پروژه محاسبه شد از سوی دیگر در دامنه تابع توزیع احتمال برد از نقطه  $L_{Min}$  به سمت  $L_{Max}$  با طول گام ۱۰۰۰ میلیون ریال حرکت کرده و در نقاط مختلف میزان سود و با توجه به احتمالات مربوطه مقدار سود مورد انتظار محاسبه گردید. با یافتن منطقه بهینه جواب جستجو در آن محدوده با طول گام کوچکتر ادامه یافت. سرانجام جستجوی عددی جواب بهینه  $T=7200$  را برای پیشنهاد به مناقصه براساس معیار سود مورد انتظار ارائه نمود که احتمال برد آن ۲۴/۵ درصد و سود مورد انتظار ۹۵۹ میلیون ریال می‌باشد.

#### جدول ۱۱- محاسبات قیمت براساس معیار سود مورد انتظار (ارقام پولی میلیون ریال)

T	T	L	f(L)	C	T-C	P(T-C)
۷۰۰۰	۷۹/۳	۸۶۰۲/۶	۰/۲۵۸	۳۳۰۰	۳۷۰۰	۹۵۶
۷۱۰۰	۷۹/۳	۸۷۲۵/۵	۰/۲۵۱	۳۳۰۰	۳۸۰۰	۹۵۷
۷۲۰۰	۷۹/۳	۸۸۴۸/۵	۰/۲۴۵	۳۳۰۰	۳۹۰۰	۹۵۹
۷۳۰۰	۷۹/۳	۸۹۷۱/۳	۰/۲۳۹	۳۳۰۰	۴۰۰۰	۹۵۹
۷۴۰۰	۷۹/۳	۹۰۹۴/۲	۰/۲۳۳	۳۳۰۰	۴۱۰۰	۹۵۹
۷۵۰۰	۷۹/۳	۹۲۱۷	۰/۲۲۸	۳۳۰۰	۴۲۰۰	۹۵۸
۷۶۰۰	۷۹/۳	۹۳۴۰	۰/۲۲۲	۳۳۰۰	۴۳۰۰	۹۵۷

در نهایت با جمع‌بندی نظرات رقم ۴۴۰۰ میلیون ریال به عنوان قیمت پیشنهادی به مناقصه ارائه شد.

پس از ارائه پیشنهاد مالی و فنی در مهلت مقرر، مرحله ارزیابی پیشنهادات توسط مناقصه گزار فرا رسید. پس از انجام مرحله ارزیابی فنی از میان ۱۲ مناقصه گر حاضر در مناقصه فقط شش مناقصه گر موفق به اخذ امتیازات لازم و ورود به مرحله دوم شدند که میزان امتیاز آنها مطابق با جدول ذیل بود. همچنین مقرر شد سه روز دیگر پاکات مالی باز شود.

جدول ۱۲- میزان امتیاز فنی مناقصه گران راه یافته به مرحله دوم

امتیاز	مناقصه گر
۹۰	ACS استرالیا
۶۹	Hycal کانادا
۷۱	Penterra هلند
۸۱	Reslab نروژ
۸۶	Corex اسکاتلند
۷۵	پژوهشگاه صنعت نفت

اطلاعات این جدول نشان داد که امتیاز فنی بدست آمده برای پژوهشگاه صنعت نفت در مقایسه با میزان برآوردی آن به اندازه ۴/۳ اختلاف دارد. در واقع با مشخص شدن امتیاز واقعی پژوهشگاه در مناقصه که به میزان ۴/۳ از میزان پیش بینی شده کمتر بود، قیمت تراز شده پژوهشگاه ۲۷۰ میلیون ریال افزایش می یافت.

$$\Rightarrow T = 4400 \text{ و } t = 79/3 \quad L = 5407$$

$$\Rightarrow T = 4400 \text{ و } t = 75 \quad L = 5667$$

که برای جبران این افزایش قیمت (L)، قیمت پیشنهادی (T) می بایست ۲۱۰ میلیون ریال کاهش یابد و از ۴۴۰۰ میلیون ریال به ۴۱۹۰ میلیون برسد.

همچنین اگر رقابایی که بالاترین و پایین ترین امتیاز را کسب نموده باشند قیمت ۴۱۹۰ میلیون ریال را پیشنهاد داده باشند قیمت تراز شده آنها (L) به ترتیب ۴۳۸۷ و ۵۸۱۱ میلیون ریال می شود. حال اگر این مبالغ تراز شده را با امتیاز ۷۵ به قیمت پیشنهادی تبدیل کنیم قیمت پیشنهادی آنها به ترتیب ۳۴۰۰ و ۴۵۰۲ میلیون ریال خواهد شد. با احتساب تفاوت

این قیمت‌ها از قیمت پیشنهادی خود داریم:

$$۳۴۰۰ - ۴۱۹۰ = -۷۹۰ \quad \text{میلیون ریال}$$

$$۴۵۰۲ - ۴۱۹۰ = ۳۱۲ \quad \text{میلیون ریال}$$

$$-۷۹۰ + ۳۱۲ = -۴۷۸ \quad \text{میلیون ریال}$$

جمع این دو مبلغ نشان‌دهنده ۴۷۸ میلیون ریال کاهش در قیمت می‌باشد. بنابراین در مجموع قیمت پیشنهادی باید ۲۱۰ میلیون ریال کاهش در مرحله اول و ۴۷۸ میلیون ریال کاهش در مرحله دوم داشته باشد که در مجموع قیمت پیشنهادی اولیه (۴۴۰۰ میلیون ریال) باید ۶۸۸ میلیون ریال (تقریباً معادل ۷۰۰ میلیون ریال) کاهش یابد و به عدد ۳۷۰۰ میلیون ریال برسد. بر این اساس قیمت پیشنهادی به میزان ۷۰۰ میلیون ریال کاهش یافت و پاکت مالی اصلاح شده تحویل مناقصه گزار شد.

پس از باز کردن پاکت مالی توسط مناقصه گزار و نرمالایز کردن آنها براساس امتیازات فنی، پژوهشگاه صنعت نفت با پذیرش ریسک منطقی برای قیمت پیشنهادی<sup>۱</sup> خود برنده این مناقصه شد.

## ۷. اعتبارسنجی مدل قیمت‌گذاری توسعه یافته

به منظور اعتبارسنجی مدل قیمت‌گذاری توسعه یافته و بررسی نتایج حاصل از قیمت‌گذاری با استفاده از این مدل، چهار مورد مناقصه که در گذشته به اجرا درآمده بود و نتایج آنها نیز مشخص بود انتخاب و براساس فرآیند مدل توسعه یافته مورد بررسی و قیمت‌گذاری قرار گرفت.

برای اعتبارسنجی و بررسی اعتبار مدل توسعه یافته این است که خروجی مدل بر اساس سه حالت اطلاعات کاملاً برآوردی، اطلاعات برآوردی - واقعی و اطلاعات واقعی به شرح ذیل مورد مقایسه قرار گرفت. مطابق مطالعه موردی به اجرا گذاشته شده در بخش مطالعه موردی، براساس داده‌ها و اطلاعات اولیه مناقصه، موارد مورد نیاز محاسبه و برآورد گردید

1. Relative Risk Price.



و بر اساس آنها تابع احتمال برد ( $f(L)$ ) تعریف گردید. سپس با در نظر گرفتن یک احتمال برد معین مثلاً ۵۰٪ قیمت تراز شده ( $L$ ) و قیمت پیشنهادی ( $T$ ) بدست آمد.

در مرحله دوم پس از مشخص شدن امتیاز کیفی مناقصه‌گران بر اساس امتیاز فنی بدست آمده و حداقل و حداکثر امتیاز مناقصه‌گران مدل مرحله اول تعدیل و قیمت تراز شده ( $L$ ) و قیمت پیشنهادی ( $T$ ) برای سطح یک احتمال برد معین مثلاً ۵۰ درصد محاسبه گردید. طبیعتاً قیمت‌های مرحله دوم که مبتنی بر امتیازات فنی واقعی و دامنه واقعی تغییرات امتیازات فنی است اعتبار و صحت بیشتری دارد.

در مرحله سوم پس از برگزاری مناقصه و مشخص شدن قیمت هر یک از رقباء ( $T$ ) بر اساس حداقل و حداکثر قیمت نرمالایز شده ( $L_{min}$ ,  $L_{max}$ ) مدل بدست آمده در مرحله دوم بازمه تعدیل شده و قیمتی که احتمال برد آن مثلاً ۵۰٪ باشد مشخص می‌گردد.

بر این اساس قیمت بدست آمده در مرحله سوم با قیمت بدست آمده در مرحله دوم در حدود ده درصد (بر مبنای فرمول ذیل) اختلاف دارد. بنابراین میزان دقت سیستم قیمت گذاری در حدود ۹۰ درصد می‌باشد. لازم به ذکر است که این میزان بسته به سطح خبرگی افراد مشارکت کننده در تعیین پارامترهای مدل می‌تواند به شدت کاهش یابد.

$$\frac{L_3 - L_2}{L_3} \leq \pm 10$$

در واقع این مدل در مرحله دوم با دقت ۹۰٪ قیمت را برای یک احتمال برد مشخص و یا احتمال برد را برای یک قیمت مشخص ارائه می‌کند. جدول ذیل خلاصه‌ای از اطلاعات و نتایج پنج مورد مناقصه که برای اعتبار سنجی مدل مورد استفاده قرار گرفته است را به طور مختصر نشان می‌دهد.

جدول ۱۳- خلاصه اطلاعات و نتایج پنج مناقسه مورد استفاده برای اعتبارسنجی مدل

اطلاعات	مناقسه ۱	مناقسه ۲	مناقسه ۳	مناقسه ۴	مناقسه ۵
ضریب تأثیر فنی مناقسه	۰/۸	۰/۸	۰/۹	۰/۳	۰/۴
میزان وثیقه اولیه	۰/۰۵ قیمت پایه	۹۰,۰۰۰,۰۰۰	۷۲,۵۰۰,۰۰۰	۲۹,۰۱۷,۵۵۰	۱۲۵,۰۰۰,۰۰۰
حداقل و حداکثر امتیاز فنی	۱۰۰-۶۰	۱۰۰-۷۰	۱۰۰-۶۰	۱۰۰-۶۰	۱۰۰-۶۰
قیمت پایه مناقسه ارائه شده از سوی مناقسه گزار $T_{Min}$ (ریال)	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰	-	-	-	-
سقف قیمت ارائه شده از سوی مناقسه گزار $T_{Max}$ (ریال)	۳,۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰	-	-	-	-
بهای تمام شده پژوهشگاه براساس عوامل قیمت تعیین شده از سوی مناقسه گزار (ریال)	۸۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۳,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۳,۶۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۲,۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۷,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰
امتیاز فنی برآوردی براساس معیارها و شیوه امتیازدهی مناقسه گزار	۷۹	۸۵	۷۷	۷۲	۷۳
میزان تمایل پژوهشگاه برای برنده شدن مناقسه	٪۵۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۵۰	٪۳۵
$T_{Min}$ (میلیون ریال)	۶۰۰	۱۸۰۰	۱۴۵۰	۵۸۰	۲۵۰۰
$L_{Min}$ (میلیون ریال)	۶۰۰	۱۸۰۰	۱۴۵۰	۵۸۰	۲۵۰۰
$T_{Max}$ (میلیون ریال)	۳۴۰۰	۹۱۵۴	۹۲۸۰	۱۶۲۰۰	۱۸۷۰۰
$L_{Max}$ (میلیون ریال)	۵۰۰۰	۱۲۰۴۵	۱۴۵۰۰	۱۸۴۰۹	۲۱۸۴۵
$\delta_L$	۱۲۷۰/۱۷	۲۹۵۷	۳۷۶۷	۵۱۴۶	۵۵۸۴
امتیاز فنی واقعی	۷۰/۷	۷۲	۸۲	۶۰	۶۴
حداقل و حداکثر امتیاز فنی تعدیل شده	۶۹/۸-۸۵/۷	۷۲-۹۰	۷۱-۹۰	۶۰-۸۵	۹۰-۶۴
قیمت پیشنهادی در مرحله اول (میلیون ریال)	۱۳۲۰	۴۷۰۰	۴۷۵۰	۳۸۰۰	۱۰۱۰۰
قیمت پیشنهادی در مرحله دوم (میلیون ریال)	۱۱۰۰	۴۱۰۰	۵۰۷۰	۳۶۷۵	۹۷۵۰
قیمت بدست آمده پس از مناقسه (میلیون ریال)	۱۰۰۰	۳۸۰۰	۵۰۵۰	۳۴۸۵	۸۹۰۰
نرمالایز شده قیمت پیشنهادی در مرحله اول (میلیون ریال)	۱۴۷۷	۵۳۴۰	۵۹۹۰	۴۱۴۸	۱۱۳۲۲
نرمالایز شده قیمت پیشنهادی در مرحله دوم (میلیون ریال)	۱۴۳۶	۵۲۸۳	۶۰۵۰	۴۱۷۶	۱۱۳۹۰
نرمالایز شده قیمت بدست آمده پس از مناقسه (میلیون ریال)	۱۳۰۶	۴۸۹۶	۶۰۲۶	۳۹۶۰	۱۰۴۰۰
محاسبه شاخص انحراف $\frac{L_3 - L_2}{L_3}$	-۰/۰۹	-۰/۰۷	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۵	-۰/۰۹۵

## جمع‌بندی و ملاحظات

قیمت گذاری مناقصه‌ای فرآیندی پیچیده و همراه با ریسک است و وجود معنی‌دار متغیرهای تصادفی در فرآیند قیمت گذاری قدرت ارزیابی در رابطه با این مسئله را از قضاوت کننده می‌گیرد، به عبارتی قیمت گذاری مناقصه‌ای براساس شرایط و عوامل خاص و در زمان مشخص صورت می‌گیرد و اگر کارشناسی در خارج از شرایط زمانی در رابطه با آن قضاوت کند، کاری ساده انگارانه انجام داده است.

یک چارچوب قیمت گذاری مناقصه‌ای می‌تواند جنبه‌های خوب و بد با نگرشهای متفاوت را با توجه به پویایی زمان دارا باشد. مدل طراحی شده در این مقاله برای قیمت گذاری مناقصه یک مدل دانش مبنا<sup>۱</sup> مبتنی بر نظرات خبرگان می‌باشد.

بدین منظور ابتدا مدل قیمت گذاری طراحی شد. سپس چگونگی تعیین هر یک از مولفه‌های مدل تعیین گردید و مدل قیمت گذاری برای یکی از مناقصاتی که پژوهشگاه صنعت نفت در آن مشارکت داشت به اجرا درآمد. مدل مذکور یک چارچوب تحلیلی برای تعیین قیمت در مناقصات ارائه می‌کند و مهمترین ویژگی آن فرآیندی<sup>۲</sup> و پویا بودن<sup>۳</sup> آن می‌باشد. در نهایت به منظور اعتبار سنجی، مدل طراحی شده براساس بانک داده‌های تاریخی در خصوص مناقصات برگزار شده، برای چند مورد مناقصه به اجرا گذاشته شد و نتایج بدست آمده با اطلاعات تاریخی بوقوع پیوسته مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن رضایت بخش و قابل قبول بود.

مهمترین ویژگی مدل فرآیندی طراحی شده این است که ریسک پذیری افراد را در تعیین قیمت پیشنهادی دخیل می‌کند. مدل با استفاده از دانش افراد متخصص در ترکیب پارامترها، یک سیستم دانش مبنا برای قیمت گذاری ارائه کرده است.

قیمت گذاری موفق در مناقصه فقط با در نظر گرفتن ملاحظات تکنیکی به وقوع نمی‌پیوندد. بلکه باید فاکتورهای دیگری از قبیل مسائل استراتژیک، مسائل بازار، مسائل مالی، مسائل قانونی و زیست محیطی و... قبل از آن در نظر گرفته شود.

1. Knowledge Base.

2. Process Base.

3. Dynamic.

سایر ویژگی‌های مدل عبارتند از: روشن و مشخص بودن معیار تصمیم‌گیری (Specific)، فراهم نمودن قابلیت سنجش و اندازه‌گیری (Measurability)، قابل حصول نمودن اهداف و انتظارات (Attainable)، معطوف به نتیجه و فرایند بودن نظام تعیین قیمت (Result-process Oriented)، معطوف به زمان بودن فرآیند (Time-related).

با قیمت‌گذاری براساس مدل فوق یک مناقصه‌گر قادر به دستیابی به چهار هدف اساسی ذیل خواهد بود: معتبرسازی تصمیمات، ارزیابی مطلوبیت برد مناقصه بصورت واقعی، تنظیم دقیق اهداف حضور در مناقصه، قرار گرفتن در نقطه‌ای متعادل از نظر ریسک.

## منابع

- آذر، عادل و علی رجب‌زاده، (۱۳۸۰)؛ تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، نشرنگاه دانش، صص ۱۳۰-۱۲۳
- آذر، عادل و منصور مومنی، (۱۳۸۰)؛ آمار و کاربرد آن در مدیریت، انتشارات سمت، ج ۱، ص ۲۴۹ و ج ۲ ص ۱۶۸
- اصغر پور، محمد جواد، (۱۳۷۳)؛ تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۱۴۸-۱۴۶.
- الوانی، سیدمهدی و نصرا... میرشفیعی، (۱۳۷۸)؛ مدیریت تولید، انتشارات آستان قدس، ص ۲۳۵.
- بنکس، جری و جان کارسن، مترجم هاشم محلوجی، (۱۳۷۶)؛ شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته پیشامد، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، صص ۳۲۴-۳۱۱ و ۴۹۱-۴۵۲
- جوان، افشین، (۱۳۸۵)؛ «بررسی تئوریک مدل‌های قیمت‌گذاری گاز طبیعی»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۸.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (۱۳۸۵)؛ آیین‌نامه بند "ه" ماده ۲۹ قانون برگزاری مناقصات .
- کاپفرر، نوئل، مترجم سینا قربانلو، (۱۳۸۵)؛ مدیریت راهبردی نام تجاری، انتشارات مبلغان، ص ۲۸۹.
- موسایی احمد، رضا بندریان، عباسعلی قدیریان و علی امین‌مقدم، (۱۳۸۵)؛ «یک مطالعه موردی برای قیمت‌گذاری دانش فنی»، فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۱.
- Black, F., (1976); "The Pricing of Commodity Contracts," *Journal of Financial Economics*, No. 3, PP. 167-179.
- Edelman, F., (1965); Art & Science of Competitive Bidding, *Harvard Business Review*, July-August, PP. 53-66.
- Kotler, P., (2000); Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation & Control, New Jersey: Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc., 10th ed., chapter 15.

- 
- Lai, J.T, Hwang, L. C., (1992); Fuzzy Mathematical Programming, Methods and Applications, Springer, PP 2-9
- Longstaff, F.A., (1990); "The Valuation of Options on Yields," *Journal of Financial Economics* 26, pp. 97-121.
- Mann, S.V., Powers, E.A., (2003); "Determinants of Bond Tender Offer Prices and Tendering Rates," University of South Carolina Working Paper.
- Sommerville, I., (2004); Software Engineering, 7th edition, Pearson Education