

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۱، زمستان ۱۳۸۵،

یک مطالعه موردی برای قیمت‌گذاری دانش فنی

احمد موسایی* رضا بندریان** عباسعلی قدیریان*** علی
امین‌مقدم****

پذیرش: ۸۵/۸/۷

دریافت: ۸۴/۱۰/۲۸

قیمت‌گذاری / ارزیابی و ارزشیابی دانش فنی

چکیده

ارزشیابی و قیمت‌گذاری دانش فنی از جمله فعالیت‌های دشوار می‌باشد. پیچیدگی‌های مرتبط با تکنولوژی و دانش فنی، بسیاری از بنگاه‌های اقتصادی را از قیمت‌گذاری علمی منصرف ساخته است. از سوی دیگر استفاده از روش‌های معتبر علمی برای قیمت‌گذاری، این بنگاه‌ها را بر آن داشته است تا به منظور موفقیت بیشتر در تجاری‌سازی دانش فنی، از چنین روش‌هایی استفاده نمایند. در این مقاله با استفاده از یک رویکرد فیما بین، ابتدا ارزیابی دانش فنی توسط یک مدل سیستماتیک بعمل آمده سپس قیمت‌گذاری بر اساس یک روش تجربی و ابتکاری ارائه می‌شود. در انتها نیز نتایج استفاده از این مدل در مورد چند دانش فنی در پژوهشگاه صنعت نفت ارائه می‌گردد.

طبقه‌بندی L11:JEL .

mousaiea@ripi.ir

* رئیس واحد تحقیقات بازار پژوهشگاه صنعت نفت.

Bandarianr@ripi.ir

** مسئول بررسی و ارزیابی مشارکت‌ها.

ghadiriana@ripi.ir

*** معاونت بازرگانی پژوهشگاه صنعت نفت

**** دانشجوی دکتری رشته مدیریت بازرگانی، دانشگاه علامه طباطبائی

aminmoghadam@mehr.sharif.edu

مقدمه

با آغاز قرن بیست و یکم سازمان‌ها تغییرات شدیدی را پیرامون خود مشاهده کردند. شدت این تغییرات به حدی بوده است که سازمان‌ها را با چالش‌های نوینی مواجه ساخته و عدم توجه به این چالش‌ها بقاء و موفقیت سازمان‌ها را به شدت تحت تأثیر (تهدید) قرار داده است. این سازمان‌ها در عرصه جهانی با مشکلات بسیار زیادی به خصوص در زمینه خلق نوآوری و تکنولوژی، محافظت از آن و قوانین مالکیت معنوی و از این قبیل مواجه می‌باشند. در بین شرکت‌های بسیار زیاد فعال، تنها عده کمی موفق به بقاء و ادامه حیات شده‌اند. عمده این شرکت‌ها به تجاری سازی محصولات و مسائل مرتبط با تکنولوژی‌های نوین توجه خاصی داشته‌اند. به عبارت دیگر می‌توان ادامه حیات شرکت‌های موفق در این عصر را، توجه به مسائل نوآوری، خلاقیت و مدیریت تکنولوژی‌های نوین و به طور کلی تجاری سازی محصولات و دانش فنی دانست^۱.

امروزه تجاری سازی به یکی از ارکان مهم فرآیند نوآوری تکنولوژیکی تبدیل گردیده است. علیرغم پذیرش موضوع تجاری سازی از سوی محققان، شواهد متعدد از سراسر دنیا حاکی از آن است که هر چند تعداد کثیری از تحقیقات از نظر تکنیکی موفق بوده‌اند اما تنها درصد اندکی از آنها در زمینه تجاری سازی به موفقیت دست یافته‌اند که این امر نشان‌دهنده پیچیدگی فرآیند تجاری سازی می‌باشد^۲.

از جمله فعالیت‌های دشوار در زمینه تجاری سازی محصولات دانش فنی، ارزشیابی^۳ و قیمت گذاری^۴ آن‌ها می‌باشد. از آنجا که یک دانش فنی، بعضاً از ارزش غیر ملموس برخوردار است، تبدیل کردن ارزش غیر ملموس به صورت ملموس و بیان آن به زبان پولی، دشواری این امر را افزایش می‌دهد. فقدان قیمت مناسب برای ارائه به بازار و عدم وجود یک راهنمای مناسب برای ارائه قیمت، باعث شده است تا بسیاری از شرکت‌ها، کالا و یا

1. Ghazinoori (2005); Khaill (2000).

2. WIPO (1998).

3. Valuation.

4. Pricing.

تکنولوژی‌هایی که با قیمت خواسته بازار انطباق ندارد را به بازار سرازیر کنند^۱. نکته دیگر، مشخص نبودن تمامی عوامل تأثیرگذار بر قیمت یک دانش فنی و نیز مشخص نبودن نحوه تأثیر هر کدام از عوامل در قیمت می‌باشد. بر این اساس در مطالعات مختلف از طریق مدل‌ها و روش‌های مختلف ارزشیابی دانش فنی، به نوعی مجموعه‌ای از عوامل مؤثر شناسایی و با ارزیابی میزان تأثیر هر کدام، تخمینی از قیمت واقعی یک دانش فنی برآورد می‌شود^۲.

این مطالعه بدنبال تعریف، تشریح و مدیریت یک مسئله مهم در فرآیند بازاریابی و تجاری سازی دانش فنی می‌باشد. این مسئله به ارزیابی و ارزشیابی دانش فنی مربوط می‌شود. هدف این مقاله تجزیه و تحلیل فرآیند ارزشیابی دانش فنی به منظور توسعه یک چارچوب قیمت‌گذاری می‌باشد.

در این مطالعه تلاش شده است تا ابتدا بر اساس مدل فرآیندی تجاری سازی دانش فنی، چارچوبی برای ارزشیابی دانش فنی استخراج و سپس مکانیزمی برای قیمت‌گذاری دانش فنی تدوین شود. در بخش انتهایی نیز بر اساس چارچوب پیشنهادی، نتایج ارزشیابی چند دانش فنی بررسی می‌شود تا بدینوسیله اعتبار چارچوب پیشنهادی مورد بررسی قرار گیرد.

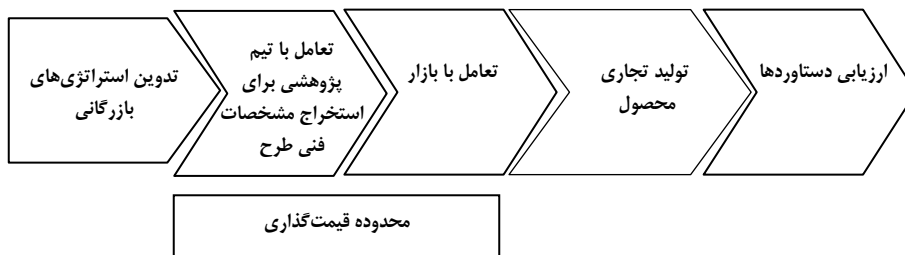
۱. مدل فرآیند تجاری سازی دانش فنی

به منظور ارزیابی جامع فرآیند تجاری سازی، تلاش شده است تا تمامی عوامل تأثیرگذار بر به بازار رسانی دانش فنی مورد شناسایی قرار گیرد. همانطور که در شکل شماره (۱) نشان داده شده است، فرآیند کلان تجاری‌سازی^۳ دانش فنی براساس مدل تدوین شده در پژوهشگاه صنعت نفت شامل پنج مرحله می‌باشد که عبارتند از:

- تدوین استراتژی‌های بازرگانی،
- تعامل با تیم(های) پژوهشی برای استخراج مشخصات فنی طرح،
- تعامل با بازار به منظور مطالعه بازار،

1. Ravi et al (2003).
2. Richard Razgaitis (1999).
3. Commercialization.

- تولید تجاری محصول،
- ارزیابی فرآیند و انجام اصلاحات.



شکل ۱ - مدل فرآیند تجاری‌سازی دانش فنی

بر اساس این فرآیند، ارزشیابی و قیمت‌گذاری دانش فنی قبل از مرحله چهارم باید انجام پذیرد چراکه در این مرحله دانش فنی برای تولید تجاری واگذار شده است. بنابراین پس از تدوین استراتژی بازرگانی و در مراحل دوم و سوم، قیمت‌گذاری باید صورت گیرد.

۲. روش‌های قیمت‌گذاری دانش فنی

قیمت‌گذاری دانش فنی بدیع، از جمله فعالیت‌های دشوار در بحث تجاری‌سازی می‌باشد. از آنجا که هنوز محصول یا دانش فنی وارد بازار نشده است و با مشکلات پیش‌بینی نشده‌ای روبرو خواهد بود، امکان تغییر قیمت بسیار زیاد می‌باشد. تجاری‌سازی دانش فنی نیازمند تعیین ارزش دانش فنی مورد نظر و در نهایت قیمت‌گذاری آن می‌باشد. به طور کلی دو رویکرد اساسی برای ارزشیابی و قیمت‌گذاری وجود دارد که عبارتند از:

رویکرد اول: استفاده از روش‌های علمی و ریاضی برای تخمین قیمت،

رویکرد دوم: استفاده از روش‌های تجربی برای تخمین قیمت.

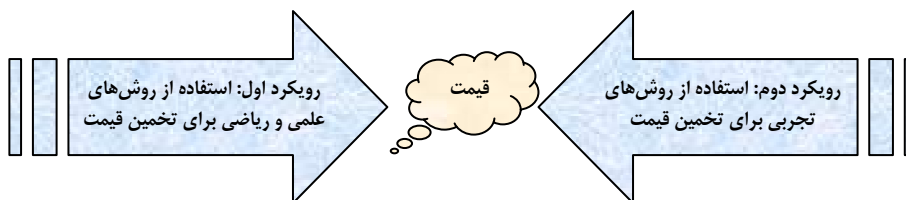
رویکرد علمی و ریاضی. از دیدگاه متدولوژیک روش‌های علمی و ریاضی برای

ارزشیابی و قیمت‌گذاری به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

روش‌های سنتی: که مهمترین آنها روش‌های هزینه مینا، بازار مینا و درآمد مینا می‌باشند.

روش‌های نوآورانه: که مهمترین آنها روش گزینه واقعی^۱ می‌باشد. رویکرد تجربی: به عنوان یک روش مرسوم در بنگاه‌های اقتصادی، تخمینی بر اساس ذهنیت متخصصان و تجربه آنها از ارزش محصول صورت می‌گیرد و براساس آن قیمتی برای ارائه به بازار تعیین می‌گردد.^۲

بدین صورت بین دو رویکرد اول و دوم قیمت‌گذاری تفاوت‌های آشکاری وجود دارد و هر کدام از رویکردهای فوق دارای نقاط قوت و نقاط ضعف خاص خود می‌باشند. این موضوع در جدول شماره (۱) ارائه شده است.



شکل ۲- انواع رویکردهای قیمت‌گذاری دانش فنی

جدول ۱- نقاط قوت و ضعف رویکردهای قیمت‌گذاری

رویکرد دوم		رویکرد اول	
نقاط ضعف	نقاط قوت	نقاط ضعف	نقاط قوت
وجود انحرافات زیاد در قیمت	سرعت در تخمین قیمت کم هزینه بودن	نیاز به نیروی انسانی متبحر نیاز به تکرار زیاد برای رفع مشکلات نیاز به زمان و هزینه زیاد	دقت در تخمین قیمت قابل استناد بودن افزایش هوشمندی سیستم در طی زمان

در رویکردی که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است تلاش شده است تا از رویکردی بینابین^۳ استفاده شود، بطوریکه اکثر ویژگی‌های مثبت هر یک از دو رویکرد در نظر گرفته شده باشد. در این رویکرد تلاش شده است تا از سرعت رویکرد دوم و همزمان

1. Real Option.
2. Allen (2003); Chiesa & Gilardoni (2005).
3. Trade-off.

از دقت رویکرد اول استفاده شود.

در ادامه به منظور بررسی ادبیات ابتدا مروری بر روش‌های علمی ارزشیابی و قیمت‌گذاری دانش فنی انجام می‌گیرد و توضیح مختصری در خصوص هر یک از آنها ارائه می‌گردد.

روش‌های علمی ارزشیابی و قیمت‌گذاری دانش فنی به چهار گروه کلی تقسیم می‌شوند.^۱

۱- روش هزینه مبنا^۲

۲- روش بازار مبنا^۳

۳- روش درآمد مبنا^۴

۴- روش گزینه واقعی^۵

روش هزینه مبنا: این روش برای ارزشیابی دانش فنی، هزینه‌ها یا مخارج لازم و یا مصرف شده برای ایجاد و توسعه آن دانش فنی را اندازه‌گیری می‌کند. در واقع در این روش ارزش دانش فنی براساس ساختار هزینه آن تعیین می‌شود و به منظور قیمت‌گذاری دانش فنی، سود مطلوب به هزینه‌های صرف شده اضافه می‌گردد.

روش بازار مبنا: در این روش ارزش دانش فنی براساس بدست آوردن یک احساس از قضاوت بازار در خصوص دانش فنی محاسبه می‌گردد. در واقع در این روش ادراک بازار از ارزش دانش فنی که بوسیله مقایسه قیمت پرداخت شده بازار به دانش فنی‌های مشابه بدست می‌آید، مبنای محاسبه قرار می‌گیرد.

روش درآمد مبنا: در این روش ارزش دانش فنی براساس ارزش حال جریان منافع مالی آینده که از بکارگیری دانش فنی حاصل خواهد شد بدست می‌آید. به عبارت دیگر منافع مالی که در آینده از دانش فنی بدست می‌آید را به نرخ حال محاسبه کرده و براساس آن ارزش دانش فنی محاسبه می‌گردد. پس از ارزشیابی دانش فنی با در نظر گرفتن

1. Chiesa & Gilardoni (2005); Razgaitis (1999).

2. Cost-Based Method.

3. Market-Based Method.

4. Income-Based Method.

5. Real Option Method.

فاکتورهایی از قبیل عمر دانش فنی، سهم دانش فنی در سرمایه گذاری و ... قیمت دانش فنی تعیین می‌گردد.

روش گزینه واقعی: روش‌های هزینه مبنای بازار مبنای درآمد مبنای همگی دارای یک محدودیت خاص می‌باشند چرا که آن‌ها فرصت و همچنین ریسک را در نظر نمی‌گیرند. روشی که بر این محدودیت غلبه می‌کند روش گزینه واقعی می‌باشد. این روش اساساً مربوط به مسائل مدیریت مالی و ارزشیابی سهام می‌باشد که اخیراً در مسائل مربوط به مدیریت R&D و ارزشیابی دانش فنی مورد استفاده قرار گرفته است. این روش بخصوص هنگامی که اطلاعات ناقص یا شرایط ناشناخته باشد به منظور شفاف سازی ریسک و عدم اطمینان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش برای ارزشیابی دانش فنی از یک فرمول خاص استفاده می‌شود که مشهورترین آن‌ها مدل بلاک - اسکولز^۱ می‌باشد که اطلاعات ورودی مورد نیاز مدل باید تهیه و در مدل قرار داده شود تا ارزش دانش فنی محاسبه گردد. این مدل بسیار گسترده بوده و توضیح آن در این مختصر میسر نمی‌باشد.^۲

به طور کلی هر یک از روش‌های قیمت‌گذاری دانش فنی دارای نقاط قوت و ضعف خاصی بوده و نیازمند اطلاعات ورودی خاص خود می‌باشد. بر این اساس در هر زمان و مکان بسته به شرایط موجود یکی از این روش‌ها نسبت به سایر روش‌ها برتری دارد. اما این امکان نیز فراهم است که به طور همزمان از بیشتر از یک روش برای قیمت‌گذاری استفاده نمود. هنگامی که از چندین روش برای ارزشیابی و قیمت‌گذاری استفاده می‌شود بندرت قیمت‌های یکسانی بدست می‌آید. در این حالت باید یک دامنه معنی‌داری^۳ برای قیمت تعریف نمود.^۴

روش‌های موجود در فرآیند ارزشیابی و قیمت‌گذاری از فعالیت‌های کلیدی متفاوتی تشکیل شده است. نقطه ضعف کلی در این روش‌ها این است که علیرغم آنکه از یک

1. Black -Scholes Model.

2. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به مقاله ذیل:

Benninga, S. and Tolkowsky, E. (2002), "Real options – an introduction and an application to R&D valuation", *Engineering Economist*, 47 (2), pp. 151-68.

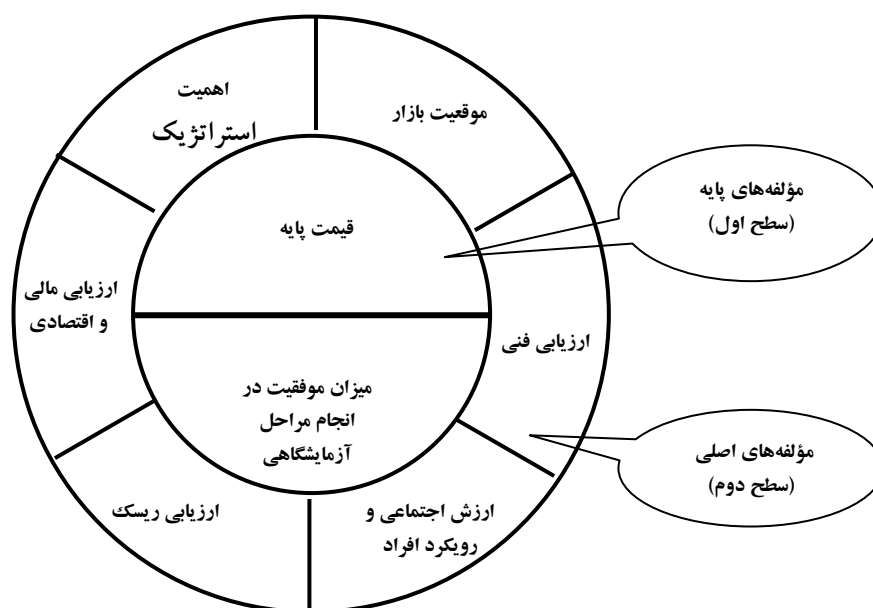
3. Significant Range.

4. Chiesa & Gilardoni (2005).

مجموعه فعالیت‌ها تشکیل شده‌اند اما یک نگرش سیستماتیک به کل فرآیند مورد توجه قرار نگرفته است (ارتباط بین فعالیت‌ها و مسائل مدیریتی مرتبط با آن). بنابراین در این مقاله تلاش شده نگرشی سیستماتیک به کل فرآیند ارزشیابی و قیمت‌گذاری ارائه گردد. بر اساس مرور جامع بر ادبیات یک چارچوبی برای فراهم نمودن نگرش سیستماتیک در فرآیند ارزشیابی و شناسایی مسائل کلیدی توسعه یافته است.

۳. طراحی مدل قیمت‌گذاری دانش فنی

لازمه هر ساختار قیمت‌گذاری تعیین و تعریف اجزاء قیمت می‌باشد. بدین صورت در مدل پیشنهادی تلاش شده است تا مهمترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت دانش فنی شناسایی شده و بر اساس ترکیبی از روش‌های قیمت‌گذاری مدلی به منظور ارزیابی و قیمت‌گذاری دانش فنی ارائه شود. مدل پیشنهادی دارای رویکرد سیستمی بوده و در دو سطح به ارزیابی عوامل مؤثر بر قیمت محصول می‌پردازد. این مطلب در شکل شماره (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳ - مدل قیمت‌گذاری دانش فنی

بر اساس مدل فوق تمامی عوامل تأثیر گذار در دو سطح دسته بندی شده‌اند: مؤلفه‌های سطح اول یا مؤلفه‌های پایه و مؤلفه‌های سطح دوم و یا مؤلفه‌های اصلی. در مؤلفه‌های سطح اول، مهمترین عامل مورد بررسی قیمت پایه محصول و احتمال موفقیت در انجام مراحل آزمایشگاهی می‌باشد. این دو عامل در بررسی‌های بعمل آمده در پژوهشگاه صنعت نفت به عنوان مهمترین عوامل تأثیر گذار بر قیمت محصول شناسایی شده‌اند. لازم به ذکر است که عوامل تشریح شده در سطح دوم نیز از اهمیت خاصی برخوردارند، اما از آنجا که در نتیجه تحقیقات و بررسی‌های انجام شده، مشخص شده است که قیمت پایه و احتمال موفقیت یک محصول در عبور از مراحل آزمایشگاهی تأثیر شایانی بر قیمت نهایی یک محصول دارد، این دو عامل به صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در سطح دوم عواملی تأثیر گذار بر قیمت یک دانش فنی در شش بعد مورد بررسی قرار می‌گیرند که در ادامه هر کدام از عوامل تأثیر گذار به تفکیک بررسی خواهد شد. لازم به ذکر است که در بررسی هر کدام از مؤلفه‌ها، مهمترین شاخص‌های¹ آن‌ها تشریح می‌شود. در جدول ذیل اینکه هر یک از اجزاء مدل پیشنهادی از کدامیک از شیوه‌های قیمت‌گذاری اخذ شده، ارائه گردیده است.

جدول ۲- مؤلفه‌های مدل پیشنهادی و مبنای آن‌ها

مؤلفه	روش اخذ شده
قیمت پایه	روش هزینه مبنا
ارزیابی ریسک	روش گزینه واقعی
میزان موفقیت در انجام مراحل آزمایشگاهی	روش گزینه واقعی
ارزیابی مالی و اقتصادی	روش درآمد مبنا
ارزیابی فنی	روش بازار مبنا
اهمیت استراتژیک	روش بازار مبنا

1. شاخص‌های هر یک از مؤلفه‌ها ابتدا از ادبیات استخراج گردید و سپس براساس نظرات خبرگان با شرایط ایران تطبیق داده شد.

روش بازار مینا	موقعیت بازار
روش بازار مینا	ارزش اجتماعی و رویکرد افراد

۳-۱. شاخص‌های ارزیابی سطح اول

۳-۱-۱. قیمت پایه

- مهمترین عواملی که در قیمت پایه یا قیمت تمام شده کالای فروخته شد تأثیر دارند عبارتند از:

- هزینه نرمال قیمت تمام شده (منظور از هزینه نرمال، هزینه ای است که در آن هزینه فرصت از دست داده شده^۱ نیز محاسبه می‌شود).

- هزینه بازاریابی و تحقیقات پیش‌بینی شده

به فراخور ماهیت هر محصول ارقام هزینه دیگری نیز به عوامل فوق اضافه می‌شود.

۳-۱-۲. احتمال تحقق یافتن نتیجه در مراحل آزمایشگاهی

مهمترین عواملی که در این قسمت مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از: مقیاس انجام پروژه، مدت زمان انجام پروژه، سیکل تصویب پروژه، دسترسی به مواد اولیه مورد نیاز، انجام پذیری تست‌های آزمایشگاهی در داخل کشور، عدم وابستگی به استفاده از دستگاه‌های کمیاب، زمان مورد نیاز برای نصب و راه اندازی تجهیزات، میزان نمونه مورد نیاز برای Field test و تأثیر آن در زمان انجام پروژه، نیاز به تأییدیه بین‌المللی، کفایت دانش فنی برای واگذاری به مشتری، میزان بدیع بودن پروژه، میزان منابع انسانی متبحر تخصیص یافته، میزان منابع مالی مناسب تخصیص یافته، میزان تجهیزات مناسب تخصیص یافته.

۳-۲. شاخص‌های ارزیابی سطح دوم

همانطور که در شکل شماره (۳) نشان داده شده است، معیارهای ارزیابی در سطح دوم در شش گروه طبقه‌بندی می‌شوند. در ادامه مهمترین شاخص‌های هر دسته بررسی می‌شود.

۳-۲-۱. ارزیابی فنی

1. Opportunity cost.

در ارزیابی فنی عوامل ذیل به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند: برتری‌های نسبی دانش فنی موجود، تقلیدناپذیری (ارزیابی پیچیدگی محصول)، ویژگی‌های فنی منحصر بفرد، وابستگی به زمان برای صنعتی‌سازی، پیچیدگی فرآیند محصول، محدودیت‌های فنی در تولید محصول (فرآیندی)، وابستگی به مواد اولیه کمیاب (یا دشوار برای تهیه) داخلی و خارجی، وابستگی به تجهیزات کمیاب داخلی و خارجی، بلوغ فرآیندها (سازگاری)، زیرساختی بودن دانش فنی برای دستیابی به سایر دانش‌ها یا محصولات و دارا بودن گواهینامه تست کاربردی.

۲-۲-۳. موقعیت بازار

در ارزیابی موقعیت بازار عوامل ذیل مورد توجه قرار می‌گیرد: تقاضای موجود در بازار داخلی، رشد تقاضای بازار، موانع موجود برای ورود به بازار، تأثیر میزان رقابت بر قیمت محصول، پایداری بازار (ورود رقبای جدید، محصولات جایگزین)، جذابیت برای مشتریان محصول (چه سطحی و با چه حجمی؟) و قدرت چانه زنی مشتریان.

۲-۲-۳. اهمیت استراتژیک

در ارزیابی اهمیت استراتژیک عوامل ذیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد: ارزش رقابتی و نیل به مزیت رقابتی مورد انتظار، تأثیر تکنولوژی بر بهبود شاخص‌های کلان اقتصادی و محیطی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و اهمیت استراتژیک در ارتباط با انحصاری بودن و موارد مرتبط با امنیت ملی.

۲-۲-۴. ارزیابی مالی و اقتصادی

در ارزیابی مالی و اقتصادی عوامل ذیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد: حجم سرمایه‌گذاری مورد نیاز، احتمال دستیابی به سود اقتصادی زیاد در کوتاه‌مدت و بلندمدت، حاشیه سود محصول.

۲-۲-۵. ارزیابی ریسک

در ارزیابی ریسک عوامل ذیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد: احتمال شکست محصول در مرحله تولید صنعتی، میزان دقت در تهیه طرح تجاری، قوانین و مقررات پشتیبان، میزان

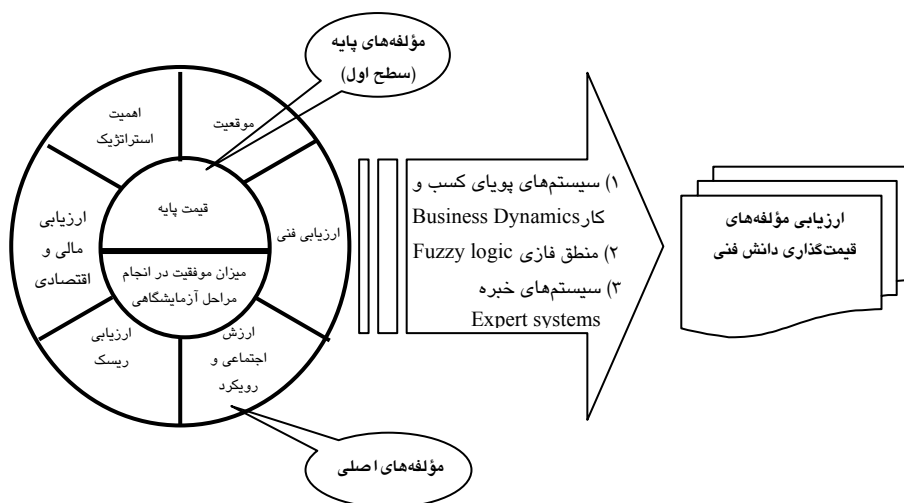
ریسک‌گریزی خریداران، پشتیبانی سازمان از تولید محصول، احتمال افزایش قیمت مواد اولیه، احتمال ورود محصول جدید مشابه، احتمال تعریف استاندارد جدید برای مصرف محصول.

۶-۲-۳. ارزش اجتماعی و رویکرد افراد

در ارزیابی اجتماعی و رویکرد افراد عوامل ذیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد: استفاده از مزایای جلوگیری از واردات، اشتغال‌زایی، عوامل مربوط به محیط زیست، تکمیل شدن سبد کالای محصولات.

۴. مکانیزم ارزیابی مؤلفه‌های قیمت‌گذاری

همانطور که در شکل شماره (۴) نشان داده شده است، برای ارزیابی مؤلفه‌های قیمت‌گذاری دانش فنی روش‌ها و تئوری‌های متنوعی وجود دارد. همچنین روش‌های مختلفی برای چگونگی تبدیل نتایج ارزشیابی به قیمت دانش فنی قابل استفاده است.



شکل ۴- مکانیزم ارزیابی مؤلفه‌های قیمت‌گذاری دانش فنی

به عنوان نمونه سیستم‌های پویای کسب و کار^۱ با مدل‌سازی عوامل مختلف و مشخص ساختن نحوه تأثیر هر کدام از آن‌ها می‌تواند قیمتی را ارائه دهد. همچنین از طریق منطق فازی^۲ می‌توان میزان مؤلفه‌های قیمت‌گذاری یک محصول را تشریح و براساس نتایج حاصل شده از ارزیابی محصول و ویژگی‌های آن قیمت را به صورت تخمینی ارائه نمود. مکانیزم‌های متنوع دیگری نیز برای ارزیابی مؤلفه‌های قیمت یک محصول وجود دارد که در موارد گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد^۳. اما در بسیاری موارد، پیچیدگی ارزشیابی قیمت یک محصول بحدی است که قیمت‌گذاری محصول به اندازه محصول، هزینه بر است.

۵. رویکرد پیشنهادی برای قیمت‌گذاری دانش فنی

در رویکرد پیشنهادی ابتدا بر اساس مدل ارائه شده، تخمینی از میزان اهمیت هر شاخص توسط نظرسنجی از خبرگان بعمل می‌آید. در این روش ابتدا مطابق شکل (۵) مقدار هر شاخص بر اساس نظرات مجمع خبرگان^۴ (مجموعه‌ای از افراد متخصص در زمینه دانش مربوطه و مجموعه‌هایی از آشنایان به مفاهیم بازاریابی) بر مبنای مقیاس ۱ تا ۵ استخراج می‌شود. سپس برای ارزیابی هر مجموعه از شاخص‌ها، وزن هر شاخص در مقایسه با سایر شاخص‌ها و نیز میزان تأثیر هر شاخص (بدون در نظر گرفتن امتیاز آن شاخص) در قیمت محصول بوسیله نظر خبرگان به گونه‌ای که جمع اوزان ۱۰۰ شود تعیین می‌شود. سپس بر اساس فرمول ذیل مقدار وزنی هر شاخص محاسبه می‌گردد. پس از محاسبه امتیازها و وزن‌ها، محاسبه مقدار وزنی شاخص‌ها بر اساس ستون "چگونگی ارتباط شاخص" که تعیین‌کننده جهت تأثیر (مستقیم یا معکوس) می‌باشد، صورت می‌گیرد و در نهایت از جمع جبری ستون مقدار وزنی، مقدار وزنی کل مؤلفه بدست می‌آید. مقدار وزنی کل برای هر مؤلفه به سطح بعدی منتقل می‌شود (مطابق شکل ۶). تمامی نظرات در یک

1. Business dynamics.

2. Fuzzy Logic.

3. روش‌هایی مانند شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک.

4. Expert Panel.

سیستم پشتیبانی تصمیم^۱ نگهداری می‌شود. در شکل شماره (۵) نمونه‌ای از ارزیابی بعمل آمده در مورد موقعیت بازار، نشان داده شده است.

$$\text{مقدار وزنی} = \frac{\text{وزن} \times \text{امتیاز}}{۱۰۰}$$

ردیف	عنوان	امتیاز بین ۱ تا ۵ (اهمیت یا زیاد و کم دانته یا کم) اهمیت یا کم	ارتباط با به بازار رسانیدن دانش فنی	وزن	مقدار وزنی
۱	تقاضای موجود در بازار داخلی	۵	مستقیم	۲۰	۱
۲	رشد تقاضای بازار	۵	مستقیم	۱۰	۰.۵
۳	موانع موجود برای ورود به بازار	۱	مستقیم	۱۵	۰.۱۵
۴	میزان رقابت	۱	مستقیم	۱۵	۰.۱۵
۵	پایداری بازار (ورود رقبای جدید، محصولات جایگزین)	۵	مستقیم	۲۰	۱
۶	جذابیت برای مشتریان محصول (چه سطحی و با چه حجمی؟)	۵	مستقیم	۱۰	۰.۵
۷	قدرت چانه زنی مشتریان	۱	مستقیم	۱۰	۰.۱
۱۱	مجموع			۱۰۰	۳.۴

شکل ۵ - ارزیابی هر محور توسط سیستم پشتیبانی تصمیم قیمت گذاری

در مورد هر شاخص و هر مجموعه از شاخص‌ها (مؤلفه اصلی) این فعالیت صورت می‌گیرد. در ارزیابی هر محصول باید نظرات نهایی در مورد هر شاخص و هر مؤلفه اصلی ارائه شود. پس از اینکه مقادیر تمامی مؤلفه‌ها استخراج گردید، تصمیم‌گیری در مورد میزان تأثیر و اهمیت هر مؤلفه اصلی در قیمت نهایی، انجام می‌شود و وزن هر مؤلفه اصلی در مقایسه با سایر مؤلفه‌های اصلی محاسبه می‌شود. این مطلب در شکل شماره (۶) نشان داده شده است. در این سطح سه سناریوی خوشبینانه، بدبینانه و واقعی (محتمل) تعریف

1. Decision Support System.

می‌شود که شرایط آن‌ها و چگونگی محاسبه اوزان در هر سناریو برای هر یک از مؤلفه‌های اصلی بصورت ذیل می‌باشد:

- خوشبینانه زمانی که کلیه فرض‌ها تحقق یابد.
 - بدبینانه زمانی که تضمینی برای تحقق فرض‌ها وجود نداشته باشد.
 - واقعی زمانی که اکثر فرضیات محقق شده، اما برخی از آنها امکان پذیر نشده باشند.
- سناریوی خوشبینانه:** در این سناریو وزن هر یک از مؤلفه‌های اصلی بر اساس نظر خبره به گونه‌ای تعیین می‌شود که جمع کل آن حداقل برابر ۱۰۰ شود.
- سناریوی بدبینانه:** در این سناریو وزن هر یک از مؤلفه‌های اصلی بر اساس نظر خبره به گونه‌ای تعیین می‌شود که جمع کل آن حداکثر برابر ۱۰۰ باشد. لازم بذکر است که براساس منطق تئوری بازی^۱ مجموع اوزان خوشبینانه و بدبینانه باید برابر ۲۰۰ گردد. یعنی علاوه بر اینکه مجموع اوزان خوشبینانه باید بزرگتر مساوی ۱۰۰ و بدبینانه کوچکتر مساوی ۱۰۰ باشد این دو باید مکمل یکدیگر بوده و جمع آن‌ها برابر ۲۰۰ گردد.^۲
- سناریوی واقعی:** در این سناریو وزن هر یک از مؤلفه‌های اصلی بر اساس میانگین اوزان سناریوهای خوشبینانه و بدبینانه محاسبه می‌گردد.
- پس از محاسبه اوزان هر یک از سناریوها، مقدار هر سناریو بر اساس فرمول ذیل محاسبه می‌گردد (میانگین موزون):

$$\text{وزن سناریو } i \times \text{مقدار مؤلفه} = \text{حالت سناریو } i$$

از جمع جبری اعداد هر یک از ستون‌های "حالت سناریو" امتیاز کل آن سناریو محاسبه می‌گردد.

پس از ارزیابی کلی بر اساس مدل، سیستم پشتیبانی تصمیم با توجه به مقادیر نرمال شده و ضرایب بدست می‌آید و در نهایت بر اساس فرمول ذیل برای هر یک از سناریوها یک قیمت محاسبه می‌گردد. در واقع این مدل یک محدوده قیمت را پیشنهاد می‌کند.

1. Game Theory.

2. اصغریور (۱۳۸۲).

قیمت پایه \times (۱+ امتیاز کل سناریو) = قیمت هر سناریو

این فرآیند به صورت روشن در مطالعه موردی که در ادامه می‌آید، تشریح شده است.

محاسبه مقدار نرمال مولفه ها								
عنوان	مقدار فاکتور	وزن خوشبینانه سناریوی ۱	وزن بدبینانه سناریوی ۲	وزن واقعی سناریوی ۳	حالت خوشبینانه	حالت بدبینانه	حالت واقعی	
احتمال تحقق یافتن نتیجه	3.87	50	40	45	1.935	1.548	1.7415	
موقعیت بازار	2.95	10	5	7.5	0.295	0.1475	0.22125	
ارزیابی فنی	2.75	12	8	10	0.33	0.22	0.275	
اهمیت استراتژیک	4.6	12	10	11	0.552	0.46	0.506	
مالی و اقتصادی	2.8	13	5	9	0.364	0.14	0.252	
ارزیابی ریسک	-1.6	10	10	10	-0.16	-0.16	-0.16	
ارزش اجتماعی	4.6	10	5	7.5	0.46	0.23	0.345	
مجموع		117	83	100	1.841	1.0375	1.4393	
		مقدار نرمال شده			2.841	2.0375	2.439	

شکل ۶ - ارزیابی نهایی مدل توسط سیستم پشتیبانی تصمیم قیمت‌گذاری

۶. قیمت‌گذاری محصول A در پژوهشگاه صنعت نفت

۶-۱. تعیین قیمت پایه و احتمال تحقق یافتن نتیجه در مراحل آزمایشگاهی

در ابتدا به منظور محاسبه هزینه‌های عملیاتی و نرمال حسابداری، قیمت اولیه محصول A از واحد مربوطه استعلام گردید براساس این گزارش، قیمت تمام شده محصول A، ۱۷۱٫۵۶۱٫۱۶۸ ریال برآورد شده بود. این رقم شامل هزینه آزمایشگاهی و تحقیقات بازار و غیره تا مرحله نمونه رومیزی^۱ را شامل می‌شود. همچنین براساس ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر احتمال تحقق یافتن نتیجه در مراحل آزمایشگاهی مقدار وزنی این مؤلفه ۳/۸۷ ارزیابی شده است.

1. Desk Prototype.

۶-۲. ارزیابی عوامل سطح دوم

۶-۲-۱. موقعیت بازار

بر اساس ارزیابی از موقعیت بازار، این محصول از تقاضای مناسبی در بازار داخلی برخوردار بوده، اما موانع موجود در بازار و قدرت چانه زنی مشتریان تأثیر زیادی برای جذابیت این محصول دارد. به صورت کلی با ارزیابی از شاخص و مشخص نمودن نحوه ارتباط شاخص با قیمت محصول (رابطه عکس یا مستقیم) مقدار وزنی موقعیت بازار ۲/۹۵ ارزیابی شده است.

۶-۲-۲. ارزیابی فنی

در ارزیابی فنی نیز زیرساختی بودن دانش فنی برای دستیابی به سایر محصولات و نیز عدم وابستگی به مواد اولیه کمیاب، بیشترین تأثیر را در جذابیت محصول داشت و تأثیر اکثر شاخص‌های دیگر مثبت ارزیابی گردید. همچنین زمان طولانی برای تولید و محدودیت‌های فرآیندی تأثیر منفی در جذابیت قیمت محصول A داشت. به صورت کلی میزان تأثیر شاخص‌های فنی در قیمت محصول A، ۲/۷۵ ارزیابی گردیده است.

۶-۲-۳. اهمیت استراتژیک

دارا بودن ارزش رقابتی و امکان نیل به مزیت رقابتی و نیز تأثیر این محصول بر شاخص‌های محیط زیست تأثیر شایانی بر جذابیت و افزایش قیمت محصول A داشت. به صورت کلی نیز اهمیت استراتژیک این محصول بیش از ارزیابی فنی و موقعیت بازار، ارزیابی گردیده بطوریکه سهم این مؤلفه در قیمت محصول ۴/۶ لحاظ گردیده است.

۶-۲-۴. مالی و اقتصادی

تنها شاخص تأثیرگذار به صورت منفی در این مؤلفه در قیمت محصول A، نیاز به حجم سرمایه گذاری بالا می‌باشد. سایر شاخص‌های ارزیابی مالی و اقتصادی از جمله حاشیه سود، احتمال دستیابی به سود در کوتاه‌مدت و بلندمدت، تأثیر مثبتی در قیمت محصول A داشته است. به صورت کلی نیز ارزیابی مالی و اقتصادی تأثیر مثبت (به میزان

۲/۸) در قیمت محصول A داشت.

۵-۲-۶. ارزیابی ریسک

این مؤلفه، تنها مؤلفه‌ای بود که به صورت منفی در قیمت محصول A تأثیرگذار بود. فقدان قوانین و مقررات پشتیبان و میزان ریسک‌گریزی خریداران باعث شده تأثیر میزان ریسک در تولید این محصول به عنوان یک عامل کاهش‌ی قلمداد شود. به صورت کلی نیز ارزیابی از منابع و عوامل ریسکی در قیمت محصول به میزان ۱/۶- بود.

۶-۲-۶. ارزش اجتماعی

این مؤلفه نیز به میزان زیادی در قیمت محصول تأثیرگذار بود. عواملی نظیر استفاده از مزایای جلوگیری از واردات، اشتغال‌زایی و تأثیرات مثبت در محیط زیست باعث تأثیر ۴/۶ در قیمت محصول شده بود.

خلاصه‌ای از ارزیابی‌های انجام شده در جدول شماره (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- خلاصه ارزیابی مقدار وزن شاخص‌ها

ردیف	عنوان	مقدار فاکتور
۱	موقعیت بازار	۲/۹۵
۲	ارزیابی فنی	۲/۷۵
۳	اهمیت استراتژیک	۴/۶
۴	مالی و اقتصادی	۲/۸
۵	ارزیابی ریسک	-۱/۶
۶	ارزش اجتماعی	۴/۶

در مرحله بعد وزن هر کدام از مؤلفه‌های فوق در مقایسه با یکدیگر سنجیده شده و در مقدار آن مؤلفه ضرب گردید. پس از تقسیم مقدار وزنی بر عدد ۱۰۰ و جمع آن با عدد یک (ضریب هزینه‌های نرمال) این ضریب در هزینه نرمال ضرب گردید. بدین صورت قیمت دانش فنی در سه سناریوی خوشبینانه، بدبینانه و واقعی استخراج گردید.

جدول ۴- خلاصه نتایج محاسبه امتیاز هر یک از سناریوها

محاسبه قیمت تخمینی							عنوان
حالت واقعی	حالت بدبینانه	حالت خوشبینانه	وزن واقعی سناریوی ۳	وزن بدبینانه سناریوی ۲	وزن خوشبینانه سناریوی ۱	مقدار فاکتور	
۱/۷۴۱۵	۱/۵۴۸	۱/۹۳۵	۴۵	۴۰	۵۰	۳/۸۷	احتمال تحقق یافتن نتیجه
۰/۲۲۱۲۵	۰/۱۴۷۵	۰/۲۹۵	۷/۵	۵	۱۰	۲/۹۵	موقعیت بازار
۰/۲۷۵	۰/۲۲	۰/۳۳	۱۰	۸	۱۲	۲/۷۵	ارزیابی فنی
۰/۵۰۶	۰/۴۶	۰/۵۵۲	۱۱	۱۰	۱۲	۴/۶	اهمیت استراتژیک
۰/۲۵۲	۰/۱۴	۰/۳۶۴	۹	۵	۱۳	۲/۸	مالی و اقتصادی
۰/۱۶	-۰/۲۰۸	-۰/۱۱۲	۱۰	۱۳	۷	-۱/۶	ارزیابی ریسک
۰/۳۴۵	۰/۲۳	۰/۴۶	۷/۵	۵	۱۰	۴/۶	ارزش اجتماعی
۱/۴۳۹۳	۰/۹۸۹۵	۱/۸۸۹	۱۰۰	۸۶	۱۱۴		مجموع
۲/۴۳۹۳	۱/۹۸۹۵	۲/۸۸۹	مقدار نرمال شده				

نتایج این تخمین از طریق یک سیستم پشتیبانی تصمیم به صورت کامل جمع آوری می شود و ضرایب محاسبه شده در پایگاه دانش^۱ سیستم، نگهداری می شود.

محاسبه قیمت نهایی	
قیمت محصول مورد نظر در بهترین حالت	۴۸۶.۹۷۳.۲۲۳ ریال می باشد
قیمت محصول مورد نظر در بدترین حالت	۳۳۵.۳۵۲.۴۵۰ ریال می باشد
قیمت محصول مورد نظر به صورت واقعی	۴۱۱.۱۶۲.۸۳۶ ریال می باشد

شکل ۷- نمایی از قیمت نهایی براساس سه سناریو

¹ Knowledge base.

مهمترین ویژگی سیستم فوق ارائه چند سناریو به کاربر به منظور ارزیابی قیمت در حالات مختلف می‌باشد. این امکان به کاربر اجازه می‌دهد تا با اطمینان بیشتری حوادث و اتفاقات آینده را پیش‌بینی نموده و بر اساس هر سناریو تصمیم لازم را اتخاذ نماید. لازم به ذکر است که دقت سیستم فوق براساس تجربیات موجود در پژوهشگاه صنعت نفت قابل قبول می‌باشد و به کاربر امکان می‌دهد تا در زمان کوتاه به نتیجه مطلوب دست یابد. در ادامه به منظور اعتبارسنجی مدل ارائه شده به ارزیابی قیمت چند دانش فنی و محاسبه میزان انحراف آن از قیمت فروخته شده پرداخته می‌شود.

۷. اعتبارسنجی مدل قیمت‌گذاری پیشنهادی

به منظور اعتبارسنجی مدل قیمت‌گذاری پیشنهادی و بررسی نتایج حاصل از قیمت‌گذاری با استفاده از این مدل، چهار مورد دانش فنی که به فروش رسیده و قیمت فروش آنها نیز مشخص بود انتخاب و براساس فرآیند مدل پیشنهادی مورد ارزشیابی و قیمت‌گذاری قرار گرفت.

در واقع با استفاده از اطلاعات تاریخی، نتایج حاصل از اجرای مدل مورد بررسی قرار گرفت. پس از اجرای مدل و بدست آوردن نتایج، قیمت پیش‌بینی شده واقعی با قیمتی که دانش فنی فروخته شده بود مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج در اکثر موارد نشان داد که میزان اختلاف در حدود ± 10 درصد می‌باشد بنابراین میزان دقت سیستم قیمت‌گذاری در حدود ۹۰ درصد می‌باشد ضمن اینکه در اکثر موارد قیمت فروخته شده دانش فنی در دامنه میان قیمت خوشبینانه و بدبینانه قرار داشت.

جدول ۵ - تحلیل قیمت‌های پیش‌بینی شده و مقایسه آن با قیمت‌های فروخته شده

ردیف	عنوان	قیمت پیش‌بینی شده خوشبینانه	قیمت پیش‌بینی شده بدبینانه	قیمت پیش‌بینی شده واقعی	قیمت فروخته شده	انحراف (درصد)	میزان دقت (درصد)
1	A	512,160,000	428,340,000	470,250,000	500,000,000	-5.95	94.05
2	B	538,000,000	445,800,000	492,100,000	530,000,000	-7.15	92.85
3	C	497,000,000	452,000,000	471,000,000	450,000,000	4.67	95.33
4	D	622,400,000	388,100,000	505,300,000	600,000,000	-15.78	84.22

در جدول شماره (۵) سه ستون، قیمت پیش بینی شده دانش فنی را بر اساس سناریوهای خوشبینانه، بدبینانه و واقعی نشان می‌دهد. قیمت فروخته شده، قیمتی است که در بازار واقعی دانش فنی به فروش رسیده است. دو ستون انتهایی نیز میزان انحراف و دقت سیستم را نشان می‌دهد.

به عنوان مثال برای دانش فنی ردیف چهارم (D) اطلاعات مورد نیاز گردآوری شده و سپس فعالیت قیمت گذاری در سه سناریوی خوشبینانه، بدبینانه و واقعی انجام پذیرفته است. مجموع عوامل تأثیرگذار در سه سناریو به ترتیب ۱۱۷/۵، ۸۲/۵، ۱۰۰ ارزیابی گردید. بدین صورت با احتساب ضرایب ارزیابی شده قیمت محصول براساس سه سناریوی خوشبینانه، بدبینانه و واقعی به ترتیب ۶۲۲,۴۰۰,۰۰۰ ریال و ۳۸۸,۱۰۰,۰۰۰ ریال و ۵۰۵,۳۰۰,۰۰۰ ریال بدست آمد. قیمت واقعی فروش رفته این محصول نیز ۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال است که این عدد در مقایسه با قیمت پیش بینی واقعی ۱۵ درصد اختلاف داشت که مقدار قابل قبولی می‌باشد.

جمع بندی و ملاحظات

در این مقاله به منظور طراحی یک مدل قیمت گذاری برای دانش فنی محصولات شیمیایی در پژوهشگاه صنعت نفت ابتدا مروری بر ادبیات ارزشیابی و قیمت گذاری دانش فنی صورت گرفت. بر این اساس مزایا و معایب، ویژگی‌ها و نوع داده‌های مورد نیاز برای هر یک از روش‌ها مشخص گردید که شواهد دلالت بر مطلوب بودن هر یک از روش‌ها در یک شرایط خاص دارد.

بر این اساس در این مقاله تلاش شده است که یک مدل قیمت گذاری بر مبنای بهره‌گیری از ترکیب مزایای روش‌های رایج قیمت گذاری به منظور تطبیق با شرایط موجود برای قیمت گذاری دانش فنی محصولات شیمیایی در مجموعه پژوهشگاه صنعت نفت توسعه یابد.

بدین منظور ابتدا مدل ارزشیابی و ارکان آن طراحی و تعریف شد. سپس چگونگی ارزیابی هر یک از مؤلفه‌های مدل تعیین گردید و مدل قیمت گذاری برای یک مورد دانش

فنی به اجرا درآمد. مدل مذکور یک چارچوب تحلیلی برای تخمین ارزش دانش فنی محصولات شیمیایی ارائه می‌کند و مهمترین ویژگی آن سیستماتیک و چند بعدی بودن^۱ آن می‌باشد. در نهایت به منظور اعتبار سنجی، مدل طراحی شده برای چهار مورد دانش فنی به اجرا گذاشته شد و نتایج بدست آمده با اطلاعات تاریخی در خصوص قیمت فروش رفته آن چهار دانش فنی مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن رضایت بخش و قابل قبول بود.

1. Multifaceted.

منابع

- اصغر پور، محمد جواد (۱۳۸۲)؛ تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازیها (با نگرش در تحقیق در عملیات)، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
- Allen R. Kathleen (2003); *Bringing New Technology to Market*, Prentice Hall, New Jersey.
- Chiesa, V., and E. Gilardoni (2005); "The valuation of technology in buy-cooperate-sell decisions", *European Journal of Innovation Management*, 8 (2), pp. 157-181.
- Ghazinoori, Seyyed Reza (2005); "Strategies and trends for commercialization and marketing of high technologies. Case study: Nanotechnology in Iran", 2nd *Management of Technology Iranian Conference*.
- Khail, Tarek (2000); *Management of technology: the key to competitiveness and wealth creation*, M., Boston, McGraw-Hill.
- Jain, Ravi K., Andrew O. Martyniuk, Melinda M. Harris, Rachel E. Niemann and Karin Woldmann (2003); "Evaluating the commercial potential of emerging technologies", *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 2 (1), pp. 32-50.
- Razgaitis, R. (1999); *Early-Stage Technologies: Valuation and Pricing*, John Wiley & Sons. Inc, New York, NY.
- WIPO (1998), *WIPO Regional Seminar on Support Services for Inventors, Valuation and Commercialization of Inventions and Research Results*, World Intellectual Property Organization and Technology Application and Promotion Institute, Manila, 19-21 November, Available at: www.wipo.int/innovation/en/meetings/1998/inv_mnl/