

ارائه مدل کاربردی قیمت گذاری دانش فنی بر مبنای فناوری های مشابه در بازار

محمدعلی شفیعا^۱، آرنوش شاکری^{۲*}، صدیقه کاظمی^۳

هیات علمی دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، omidshafia@iust.ac.ir

دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، shakeri@iust.ac.ir

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه علم و صنعت ایران، kazemisedigheh@vc.iust.ac.ir

چکیده

دانش فنی یکی از عوامل غیر ملموس فناوری است که قیمت گذاری آن به سبب دشواری تعیین قیمت عوامل موثر مربوطه، کار مشکلی است. تا کنون مدل ها و روش های سنتی و نوآورانه مختلفی برای قیمت گذاری دانش فنی معرفی شده که بیشتر بر سه محور اصلی هزینه، درآمد یا بازار و تاثیر دو عامل زمان و نرخ ریسک متمرکز هستند و کمتر به سایر عوامل عمومی موثر در قیمت تاکید دارند. هدف این مقاله معرفی یک مدل کاربردی برای قیمت گذاری دانش فنی بر اساس شاخص های مرتبط به هم ذاتی و تاثیر بر بازار، شاخص موقعیت بازار و قیمت تکنولوژی های مشابه می باشد. به این منظور، پس از شناسایی شاخص ها، با انتخاب یک فناوری بعنوان مبنا، سایر فناوریها بکمک الگوریتم تاپسیس قیمت گذاری شده اند. نهایتاً به منظور حصول اطمینان از نتایج حاصله، شاخص های مورد استفاده به تایید خبرگان رسیده و از روش الویت بندی الکترون نیز به صورت موازی استفاده گردید که موارد مذکور در یک نمونه عملی توضیح داده شده اند.

واژگان کلیدی: قیمت گذاری، دانش فنی، شاخص، غیر ملموس

۱- مقدمه

امروزه تجاری سازی یکی از ارکان مهم فرآیند نوآوری فناوری می باشد. از جمله فعالیت های دشوار در زمینه تجاری سازی محصولات، که در این مقاله نیز به آن پرداخته شده است، ارزشیابی و قیمت گذاری دانش فنی به کار رفته در فناوری است [۱]. به طور کلی ارزش فناوری به دو دسته عامل اصلی ملموس یا فیزیکی و غیر ملموس بستگی دارد. دارائیهای معنوی را می توان در سه گروه عمده طبقه بندی کرد که عبارتند از: دانش فنی، اطلاعات اختصاصی و بانک اطلاعاتی تجاری و همچنین شیوه ها، ایده ها و یا طرحهای اصلی و جدید را طبقه بندی کرد [۱]. برداشت کلی از دارائیهای معنوی می تواند کلیه دارائی هایی غیرمشهودی را شامل گردد که یک کسب و کار را از رقبایش متمایز می سازد [۲].

۱- دکترای مدیریت فناوری، استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران.

۲ و * - نویسنده مسوول، دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه علم و صنعت ایران.

فقدان قیمت مناسب برای ارائه فناوری به بازار و عدم وجود یک راهنمای مناسب برای ارائه قیمت، باعث شده که بسیاری از شرکت‌ها، کالا و یا فناوری‌هایی را که با قیمت مورد درخواست بازار انطباق ندارد، وارد بازار نمایند. از سوی دیگر مشخص نبودن تمامی عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر قیمت یک دانش فنی و نیز مشخص نبودن نحوه تاثیر هر کدام از این عوامل در قیمت دانش فنی، قیمت‌گذاری دانش فنی را دشوار ساخته است [۲]. بر این اساس در مطالعات مختلف، از طریق مدل‌ها و روش‌های مختلف ارزشیابی دانش فنی تا حدی مجموعه‌ای از عوامل موثر بر قیمت دانش فنی شناسایی گردیده که با ارزیابی میزان تاثیر هر کدام از عوامل، تخمینی از قیمت واقعی یک دانش فنی برآورد می‌شود، ولیکن هنوز در خصوص شناسایی مجموعه کاملی از عوامل و شاخص‌های موثر بر قیمت دانش فنی، نیاز به تحقیقات و مطالعات بیشتر، وجود دارد [۳].

به طور کلی دو رویکرد اساسی برای ارزشیابی و قیمت‌گذاری دانش فنی وجود دارد که شامل رویکرد اول، استفاده از روش‌های علمی و ریاضی برای تخمین قیمت که خود شامل دو دسته سنتی و نوآورانه (گزینه واقعی) می‌باشد و رویکرد دوم، استفاده از روش‌های تجربی برای تخمین قیمت [۳]:

- رویکرد تجربی: در این روش با استفاده از ذهنیت متخصصان و تجربه آنها، تخمینی در خصوص ارزش محصول صورت می‌گیرد و بر این اساس قیمتی برای ارائه به بازار تعیین می‌گردد.
- رویکرد علمی ریاضی: همانگونه که اشاره شد، رویکرد علمی ریاضی شامل دو دسته اصلی رویکردهای سنتی و رویکرد گزینه واقعی است. رویکردهای سنتی عبارتند از: رویکرد بر مبنای درآمد، بر مبنای بازار و بر مبنای هزینه که در ادامه هر یک از این رویکردها را به صورت جداگانه شرح داده ایم.
- رویکرد بر مبنای هزینه: این رویکرد بر اساس اصول جانشینی است. ارزش یک دانش فنی بر اساس هزینه‌های پایه برای ایجاد یا توسعه یک دانش فنی مشابه با مبالغ جاری، تخمین زده می‌شود. فرضیات تحت این رویکرد این است که هزینه ورودی‌ها، خرید، ایجاد یا توسعه دانش فنی جدید متناسب با ارزش خدماتی است که آن دانش فنی در طول دوره عمر خود ارائه می‌دهد. ارزش تعیین شده در این روش، معمولاً کمتر از هزینه واقعی است. [۴]. محدودیت‌هایی که پیش روی استفاده کنندگان از این روش قرار دارد یکی این است که تحت این روش، ارزش دانش فنی ارزش واقعی نیست، زیرا به صورت مستقیم منافع اقتصادی که در طول استفاده از دانش فنی عاید می‌شود را در نظر نمی‌گیرد و نیز اینکه تخمین همه هزینه‌های انجام شده سخت می‌باشد [۵]. همچنین این رویکرد، هزینه را معادل با ارزش در نظر می‌گیرد که می‌تواند صحیح نباشد. یک دانش فنی ممکن است در مرحله ایجاد کردن به لحاظ هزینه ارزان باشد ولی ممکن است صرف نظر از قیمت فروش دارای ارزش معنی داری به سبب تقاضای زیاد برای آن باشد. محدودیت دیگر هم این است که رویکرد بر مبنای هزینه، ریسک آینده را در نظر نمی‌گیرد. معمولاً مبلغی به هزینه‌های پایه اضافه می‌گردد که این هزینه به شرایط دانش فنی بستگی دارد [۵].
- رویکرد مبنی بر درآمد: رویکرد بر مبنای درآمد، همچنین ارزشیابی سود اقتصادی و آنالیز جریان نقدی تخفیف هم نامیده می‌شود. تحت این روش، ارزش یک دانش فنی بر مبنای درآمد قابل انتظار در طول دوره عمر دانش فنی، بر مبنای ارزش زمان حال، تخمین زده می‌شود. شاخص‌های اولیه که ارزش دانش فنی را بیان می‌کنند شامل سود اقتصادی، نرخ تخفیف/نزول یا جمع‌آوری سرمایه و دوره عمر اقتصادی می‌باشند. محدودیت‌های این روش شامل سختی تخمین درآمد قابل استناد دانش فنی، طول عمر اقتصادی، نرخ تنزیل مقتضی و هزینه سرمایه و نرخ تنزیل، می‌باشد [۶].
- رویکرد مبنی بر بازار: تحت این رویکرد، ارزش دانش فنی می‌تواند با در نظر گرفتن قیمت بازار که برای دانش فنی مشابه به عنوان شخص ثالث پرداخت می‌شود، و به طور کلی با به دست آوردن یک احساس از قضاوت بازار در خصوص دانش فنی، تخمین زده شود [۷]. منطق و نتایج رقابتی در این روش، تا حد زیادی به ارتباط بین



خصوصیات دانش فنی وی.اوتی.کی^۱ و خصوصیات بازار وی.اوام^۲ بستگی دارد، زیرا تاثیرات تجاری یک دانش فنی وابسته به خصوصیات ذاتی آن است [۷].

روش های ارزش گذاری تحت این رویکرد عبارت از: روش جمع آوری سرمایه بازار، روش ارزیابی قابل مقایسه یا روش معاملات بازار، روش نرخ حق امتیاز، روش رتبه بندی و روش مزایده می باشد [۷]. ضعف های اصلی این روش نوسان قیمت بازار، کمبود اطلاعات در خصوص معاملات شخص ثالث در خصوص تکنولوژی مشابه، می باشد. در این روش فرض می شود که نرم های صنعتی موجود صحیح باشند و در نهایت باید برای به دست آوردن داده های دقیق از معاملات صنعتی انجام گرفته در گذشته، هزینه هایی صورت گیرد [۸].

- روش گزینه واقعی: روش های هزینه مینا، بازار مینا و درآمد مینا دارای این محدودیت هستند که فرصت ها و ریسک ها را به خوبی در نظر نمی گیرند. لذا با استفاده از روش گزینه واقعی بر این محدودیت ها غلبه می گردد. متد های مورد استفاده در روش گزینه واقعی عبارت از: مدل مونت کارلو، بلک اسکولز، بارون آداسی و ویلی، واریانس گاما و غیره می باشند [۸].

سه روش سنتی ذکر شده فوق، در جدول شماره ۱ به صورت خلاصه مورد مقایسه قرار گرفته اند [۹].

جدول ۱- مقایسه سه رویکرد سنتی [۹]

رویکرد	رویکرد بر مبنای هزینه	رویکرد بر مبنای درآمد	رویکرد بر مبنای بازار
تعریف	قیمت گذاری بر مبنای هزینه تولید مجدد یا جایگزینی	قیمت گذاری بر مبنای ارزش زمانی حال سودهای آینده	قیمت گذاری بر مبنای قیمت دانش فنی های مشابه در بازار
ویژگی ها	اگر داده های مورد نیاز در اختیار باشد، تعیین قیمت از این طریق آسان است.	به دست آوردن ارزش زمان حال بر مبنای قابلیت تولید سود	اگر داده های بازار در اختیار باشد، قیمت بسیار منطقی ارائه می دهد.
محدودیت ها	پتانسیل ها و سودهای بالقوه آینده و نیز ریسک آینده، در نظر گرفته نمی شود.	اشتباه در تخمین درآمد قابل استناد، طول عمر و نرخ تنزیل مقتضی	کمبود یا عدم دسترسی به داده های بازار

از آنجا که داده های ناکافی ممکن است منجر به رویکردهای متفاوتی در کمی سازی و حل مدل های تصمیم گیری گردد [۱۰]، بنابراین هدف این مقاله شناسایی و تعریف مجموعه کامل و جامعی از شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی می باشد، لذا سعی شده تا با تعریف سه دسته شاخص اصلی شامل شاخص های ذاتی دانش فنی، شاخص تاثیر بر بازار و شاخص موقعیت بازار و ترکیبی از دو رویکرد سنتی مشخصا رویکرد بازار روش رتبه بندی و همچنین رویکرد نوآورانه، و با استفاده از روش های تصمیم گیری فازی به منظور تعیین چگونگی تاثیر شاخص ها بر قیمت، مدلی به منظور قیمت گذاری دانش فنی ارائه گردد.

۲- شرح روش شناسایی شاخص ها و قیمت گذاری دانش فنی بر اساس فناوری مشابه بازار

۱-۲- تعریف شاخص های قیمت گذاری دانش فنی

به لحاظ اهمیت تعیین چگونگی ارتباط بین خصوصیات دانش فنی و خصوصیات بازار، در راستای استفاده موثر از رویکرد بازار، یکی از اقدامات اصلی انجام شده در این مقاله، شناسایی شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی می باشد.

با توجه به اینکه در انتخاب و به کارگیری موفق دانش فنی در صنایع پیشرفته، شاخص های کلیدی بسیاری دخیل می باشند به گونه ای که می توانند تا حد زیادی شاخص های کلیدی موثر بر انتخاب و به کارگیری موفق سایر فناوری ها را پوشش دهند. لذا در این مقاله، از روش تحقیق میدانی و پیمایشی به کمک مصاحبه با خبرگان و کارشناسان در صنایع با فناوری پیشرفته در زمینه احداث نیروگاه و صنعت نفت و گاز، به منظور شناسایی شاخص های کلیدی موثر بر انتخاب و به

¹ Value of Technical Knowledge

² Value Of Market

کارگیری موفق یک دانش فنی استفاده گردید و سپس از میان این شاخص ها، شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی انتخاب و به منظور اعتبارسنجی آنها، از روش مصاحبه با خبرگان این صنایع و همچنین اساتید دانشگاهی مرتبط با موضوع، استفاده گردید. بر این اساس، سه دسته اصلی شاخص به منظور تهیه مدل قیمت گذاری دانش فنی در نظر گرفته شد که شامل شاخص های ذاتی دانش فنی، شاخص های موثر بر بازار و شاخص های موقعیت بازار می باشند.

هدف از تعریف شاخص های ذاتی، تعیین ارزش بالقوه ای است که در دانش فنی قرار گرفته [۱]، که خود شامل دو دسته شاخص مشخصه های اصلی و مشخصه های کاربردی دانش فنی می باشد. منظور از مشخصه های اصلی، ویژگی ها و صفات مشخصه دانش فنی می باشد و منظور از مشخصه های کاربردی، ویژگی هایی است که بر درجه کاربردی بودن دانش فنی تاثیر دارد. زیر شاخص های مشخصه های اصلی و کاربردی در جدول شماره ۲ مشخص گردیده است.

جدول ۲- زیر شاخص های مشخصه های اصلی و کاربردی

شاخص	زیر شاخص ها	تعریف
مشخصه اصلی	استاندارد بودن [۲]	رعایت استانداردهای بین المللی مربوطه
	دوستدار محیط زیست	رعایت مسائل زیست محیطی
	طول عمر دانش فنی [۲]	مدت زمان/ سال که از تولید دانش فنی گذشته است
	وابستگی دانش فنی به مالک آن/ تقلید ناپذیری/ انحصاری بودن [۳]	درجه تخصصی بودن و انحصاری بودن دانش فنی
مشخصه کاربردی	زمینه های کاربرد و قابلیت توسعه	امکان توسعه دانش فنی و به کار گیری آن در چند زمینه دیگر
	وجود مستندات کاربردی	در دسترس بودن مدارک فنی مورد نیاز جهت به کارگیری دانش فنی.
	در دسترس بودن مالک دانش فنی [۴]	سهولت دسترسی به مالک دانش فنی و ارائه خدمات پشتیبانی فنی.
	جذابیت بازار دانش فنی	تعداد درخواست کنندگان گذشته و نیز حسن شهرت و اعتبار مالک دانش فنی [۵]
	درجه کامل بودن دانش فنی [۴]	میزان آمادگی دانش فنی برای تجاری شدن [۶]
	درجه اشتغال زایی	توان دانش فنی در اشتغال زایی
	توان افزایش رونق تولید داخلی	توان جلوگیری از واردات و کمک به افزایش تولید در داخل.
	سودآوری [۴]	احتمال دست یابی به سود اقتصادی بالا .
	سهولت به کار گیری	درجه بلوغ فرآیندی برای به کار گیری دانش فنی، زیر ساخت ها و سهولت دسترسی به آنها، درجه تخصص مورد نیاز، پشتیبانی فنی توسط مالک دانش فنی، بازه زمانی انتقال و به کار گیری، کمیاب نبودن مواد اولیه و به طور کلی سهولت خرید، انتقال و به کارگیری دانش فنی.
	تسهیل در فرآیند اجرای کار	کاهش نیاز به نیروی انسانی برای انجام کار [۷]، افزایش ظرفیت تولید و کاهش تعداد/تسهیل مراحل انجام کار

منظور از شاخص تاثیر بر بازار، ارزش های ایجاد شده برای سازمان ناشی از ویژگی های ذاتی دانش فنی می باشند که در بازار به کار گرفته شده، وجهه بیرونی و تاثیرات خود را نشان داده اند. زیر شاخص های مربوط به شاخص بازار در جدول شماره ۳ توضیح داده شده اند [۴].

جدول ۳- زیر شاخص های شاخص تاثیر بر بازار

شاخص	زیر شاخص ها	تعریف
شاخص تاثیر بر بازار	هزینه صرفه جویی شده	میزان هزینه صرفه جویی شده در فرآیند و مراحل تولید [۸]، مواد اولیه مورد نیاز، تعداد نیروی انسانی مورد نیاز، هزینه های نگهدار و تعمیرات، مدت زمان مورد نیاز برای تولید، ظرفیت تولید و سایر هزینه ها ناشی از به کارگیری دانش فنی.
	سرعت رسیدن به درآمد	مدت زمان مورد نیاز از خرید دانش فنی تا به کارگیری آن و رسیدن به بعد از نقطه سربسری.

احتمال ضرر ده بودن خرید و به کار گیری دانش فنی.	ریسک درآمد	
میزان تاثیر خرید و به کارگیری دانش فنی در افزایش میزان فروش و سهم بازار به لحاظ تعداد و تنوع [۸]، و نیز افزایش رضایت مشتریان و جامعه به لحاظ تنوع، کیفیت، قیمت، رعایت استانداردها و مسائل زیست محیطی، اشتغال زایی و رونق تولید داخل، می باشد.	درجه افزایش اعتبار خریدار [۴]	

منظور از شاخص موقعیت بازار، ویژگی های بازار یا میزان مطلوبیت بازاری است که قرار است دانش فنی در آن به کار گرفته شود. زیر شاخص های مربوط به شاخص موقعیت بازار در جدول شماره ۴ توضیح داده شده اند.

جدول ۴- زیر شاخص های شاخص موقعیت بازار

تعریف	زیر شاخص ها	شاخص
تعداد رقبای موجود در بازار که منجر به رقابت تنگاتنگ به لحاظ کیفیت و قیمت و افزایش قدرت چانه زنی مشتریان، تامین کنندگان و توزیع کنندگان می گردند. امکان ورود رقبای جدید و محصولات جایگزین.	پایداری بازار [۵]	شاخص موقعیت بازار
موانع موجود برای ورود به بازار مانند تعداد رقبا، تعداد محصولات جایگزین، مواد اولیه کمیاب، سطح فناوری و تجهیزات مورد نیاز، میزان سرمایه مورد نیاز و سایر موارد [۹].	سهولت ورود به بازار	

۲-۲- ارتباط شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی

به منظور تعیین امتیاز دانش فنی طبق روش امتیازدهی سلسله مراتبی تحلیلی، به مقادیر مربوط به زیر شاخص کمی میزان هزینه صرفه جویی شده نیاز داریم و همچنین به منظور الویت بندی فناوری های مشابه بر اساس روش تاپسیس، به مقادیر مربوط به زیر شاخص کمی و نیز درجه مطلوبیت زیر شاخص های کیفی نیازمندیم. لذا در مواردی که به مقادیر واقعی شاخص کمی به منظور امتیازدهی و الویت بندی دسترسی نداریم و همچنین به منظور تعیین درجه مطلوبیت هر یک از زیر شاخص های کیفی شاخص تاثیر بر بازار در روش الویت بندی تاپسیس، می توانیم به کمک ارتباط میان زیرشاخص های ذاتی و تاثیر بر بازار و تعیین درجه مطلوبیت هر یک از زیر شاخص های ذاتی و سپس میان گیری از درجه مطلوبیت زیر شاخص های ذاتی مرتبط با هر یک از زیر شاخص های تاثیر بر بازار، درجه مطلوبیت هر یک از زیر شاخص های کمی و کیفی مربوط به شاخص تاثیر بر بازار را توسط هر یک از دی.ام ها مشخص نماییم، سپس درجه مطلوبیت حاصل شده برای هر یک از شاخص ها توسط هر یک از دی.ام ها را، با یکدیگر جمع کرده و میانگین می گیریم تا درجه مطلوبیت هر یک از زیرشاخص های تاثیر بر بازار را مشخص نماییم.

زیر شاخص های مربوط به شاخص ذاتی و شاخص تاثیر بر بازار با یکدیگر مرتبط می باشند [۱]. چگونگی این ارتباط در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- ارتباط زیر شاخص های شاخص ذاتی و شاخص تاثیر بر بازار

موضوع	هزینه صرفه جویی شده	سرعت رسیدن به درآمد	ریسک درآمد	درجه افزایش اعتبار خریدار
استاندارد بودن			*	*
دوستدار محیط زیست			*	*
طول عمر دانش فنی			*	
وابستگی دانش فنی به مالک آن / تقلید ناپذیری / انحصاری بودن			*	
زمینه های کاربرد و قابلیت توسعه	*		*	*
وجود مستندات کاربردی				
در دسترس بودن مالک دانش فنی		*	*	

*	*			جذابیت بازار دانش فنی
	*	*		درجه کامل بودن دانش فنی
*	*			درجه اشتغال زایی
*	*			توان افزایش رونق تولید داخلی
*	*			سودآوری
	*	*	*	سهولت به کارگیری
*		*	*	تسهیل در فرآیند اجرای کار

زیر شاخص های کیفی مربوط به شاخص موقعیت بازار نیز همانند روش ذکر شده در فوق، به عدد کمی تبدیل می گردند و همراه با شاخص تاثیر بر بازار، به منظور امتیازدهی و الویت بندی دانش فنی فناوری مورد نظر و نیز فناوری های مشابه، مورد استفاده قرار می گیرند. به منظور تعیین درجه مطلوبیت شاخص های کیفی از جدول شماره ۶ استفاده می گردد [۱۰].

جدول ۶ - تبدیل مشخصه های کیفی به کمی [۱۰]

مشخصه از جنس سود	مقادیر	مشخصه از جنس هزینه
خیلی کم	۱	خیلی زیاد
کم	۳	زیاد
متوسط	۵	متوسط
زیاد	۷	کم
خیلی زیاد	۹	خیلی کم

۲-۳- روش محاسباتی تعیین قیمت دانش فنی

بر اساس شاخص های تعیین شده موثر بر قیمت دانش فنی و بر اساس روش تحقیق کتابخانه ای و جستجوی اینترنتی در مراجع و مجلات معتبر در زمینه قیمت گذاری دانش فنی و فناوری، و همچنین روش های فازی گوناگون برای امتیازدهی و الویت بندی، مدل قیمت گذاری ارائه شده در این مقاله تعیین گردید و سپس با انجام یک نمونه عملی استفاده از مدل، اعتبار نتایج آن حاصل گشت. در ادامه مراحل مختلف به کارگیری مدل توضیح داده شده است.

۲-۴- شناسایی و انتخاب فناوری های مشابه در بازار

پس از تعیین شاخص ها و معیارهای موثر بر قیمت دانش فنی، حداقل ۲ فناوری مشابه در بازار شناسایی می گردد تا پس از محاسبه امتیاز شاخص های تعیین شده برای فناوری مورد نظر و نیز هر یک از فناوری های مشابه، نسبت به مقایسه امتیازها و الویت بندی فناوری های مشابه به منظور تعیین نزدیک ترین و بهترین فناوری مشابه به فناوری مورد نظر خودمان در راستای تعیین بهترین قیمت برای دانش فنی، اقدام نماییم.

۲-۵- امتیازدهی به شاخص ها بر اساس روش امتیازدهی سلسله مراتبی تحلیلی

به منظور تعیین امتیاز دانش فنی هر یک از فناوری ها و به منظور دست یابی به نتایج قابل اطمینان تر، ابتدا بسته به تعداد افراد خبره در دسترس، چند نفر را به عنوان تصمیم گیر یا دی.ام.انتخاب می کنیم. سپس بر اساس روش روش ای.اچ.پی و با کمک دی.ام.ها، امتیاز هر گزینه را محاسبه می نماییم [۱۰]. پس از تعیین امتیاز هر یک از فناوری ها توسط هر یک از دی.ام.ها، میانگین امتیازاتی را که دی.ام.ها به دست آورده اند را محاسبه می نماییم تا امتیاز هر یک از فناوری ها مشخص گردد. سپس، فناوری/ فناوری هایی را که به لحاظ امتیاز خیلی با فناوری مورد نظر ما فاصله دارند و امتیاز آنها خیلی کمتر یا خیلی بیشتر از فناوری مورد نظر است حذف نموده و سایر گزینه های باقی مانده را بر اساس روش الویت بندی الگوریتم تاپسیس الویت بندی می نماییم.

گزینه هایی که امتیاز آنها خیلی بیشتر یا کمتر از فناوری مورد نظر است، حذف می گردند و سایر گزینه ها به منظور الویت بندی به روش الگوریتم تاپسیس مورد استفاده قرار می گیرند.

۲-۶- الویت بندی فناوری های مشابه

پس از تعیین فناوری هایی که امتیاز نزدیکتری به فناوری مورد نظر ما دارند، نسبت به الویت بندی آنها به روش الویت بندی الگوریتم تاپسیس اقدام می نماییم تا گزینه ایده آل به لحاظ کوتاهترین فاصله با گزینه ایده آل مثبت و دورترین فاصله با گزینه ایده آل منفی، مشخص گردد. چگونگی الویت بندی گزینه ها به این ترتیب است که ابتدا ماتریس تصمیم گیری را بر اساس مقادیر زیر شاخص کمی میزان هزینه صرفه جویی شده و درجه مطلوبیت زیر شاخص های کیفی مربوط به شاخص های تاثیر بر بازار و موقعیت بازار، مطابق آنچه در بخش ارتباط شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی، ذکر شد، تشکیل می دهیم و سپس بر اساس روش تاپسیس گزینه ای را که به حالت ایده آل یعنی به عدد ۱ نزدیکتر است، به عنوان گزینه ایده آل انتخاب می نماییم [۱۰].

۲-۷- تعیین شاخص تعدیل کننده

به منظور دست یابی به قیمت دانش فنی بر اساس فناوری مشابه، از شاخص تعدیل کننده استفاده می شود [۴]. لذا پس از تعیین بهترین گزینه به روش الویت بندی الگوریتم تاپسیس، نسبت به محاسبه اختلاف امتیاز گزینه انتخاب شده با فناوری مورد نظر بر اساس امتیازهای کسب شده در استفاده از روش امتیازدهی سلسله مراتبی تحلیلی، اقدام می گردد. حاصل ضرب اختلاف امتیاز محاسبه شده در قیمت گزینه برتر، به عنوان شاخص تعدیل کننده در نظر گرفته می شود.

۲-۸- محاسبه قیمت دانش فنی فناوری مورد نظر

شاخص تعدیل کننده، معادل اضافه قیمتی است که باید به قیمت گزینه برتر اضافه نماییم تا قیمت گذاری دانش فنی فناوری مورد نظر خودمان، را انجام دهیم. لذا از جمع شاخص تعدیل کننده با قیمت گزینه برتر، قیمت دانش فنی فناوری مورد نظر به دست می آید. چنانچه قیمت فناوری مشابهی که بهترین گزینه ما می باشد، مربوط به زمان حال نباشد، ابتدا با استفاده از روش ارزش حال سرمایه گذاری ان پی وی آنسبت به محاسبه قیمت حال سرمایه گذاری اقدام می نماییم و سپس، قیمت حاصله را در شاخص تعدیل کننده ضرب می نماییم.

همچنین چنانچه امتیاز فناوری مورد نظر ما کمتر از امتیاز نزدیک ترین فناوری مشابه باشد، از همان قیمت فناوری مشابه برای قیمت گذاری فناوری مورد نظر استفاده می گردد و یا حاصل ضرب شاخص تعدیل کننده در قیمت فناوری مشابه موجود محاسبه شده و از قیمت فناوری مشابه کسر می گردد تا قیمت دانش فنی فناوری مد نظر محاسبه گردد. توجه به این نکته مهم است که قیمت به دست آمده، باید هزینه های انجام شده و سود مورد نظر مالک دانش فنی را پوشش دهد.

۳- یک نمونه عملی

به منظور اطمینان از نتایج مدل ارائه شده برای قیمت گذاری دانش فنی، این مدل در شرکت ژنراتور سازی پارس ژنراتور که زیر مجموعه ای از شرکت نیروگاه سازی مپنا می باشد، در راستای حصول اطمینان از قیمت ارائه شده توسط شرکت ژنراتور سازی آلستوم^۲ سوئیس در خصوص فناوری سیستم عایقی ژنراتور، به کار گرفته شد. این شرکت قیمت فعلی دو فناوری مشابه موجود در بازار با عنوان فناوری سیستم عایقی رزین ریچ^۳ شرکت آنسالدو^۴ ایتالیا و فناوری سیستم عایقی وی پی آی^۱ شرکت

^۱ Net Present Value

^۲ Alestom

^۳ Resin Rich!

^۴ Ansaldo!

زیمنس^۲ آلمان را که خود نیز از آنها استفاده می کند، را دارا بوده و در حال حاضر به منظور انتقال دانش فنی سیستم عایقی ژنراتور از شرکت آلستوم سوئیس، در صدد حصول اطمینان از صحت و مناسب بودن قیمت ارائه شده توسط این شرکت می باشد. به این منظور ۳ نفر از افراد کارشناس و خبره در خصوص آشنایی با سیستم های عایقی ژنراتور و فناوری های مرتبط، به عنوان دی.ام از این شرکت انتخاب شدند و بر اساس نظرات آنها، جدول شماره ۷ حاصل شد.

جدول ۷ - نظرات دی.ام هادر خصوص شاخص های موثر بر قیمت سه فناوری مورد نظر

شاخص ها	فناوری زیمنس	فناوری آنسالدو	فناوری آلستوم	وزن میانگین
هزینه صرفه جویی شده	حدود ۶۵۰۰۰۰ یورو	حدود ۵۰۰۰۰۰ یورو	حدود ۷۰۰۰۰۰ یورو	۰.۱
سرعت رسیدن به درآمد	زیاد	متوسط	زیاد	۰.۱۵
ریسک درآمد یا حاشیه اطمینان	متوسط	زیاد	متوسط	۰.۱۵
درجه افزایش اعتبار خریدار	متوسط	متوسط	زیاد	۰.۲
پایداری بازار	زیاد	متوسط	خیلی زیاد	۰.۲
سهولت ورود به بازار یا موانع ورود به بازار	متوسط	کم	زیاد	۰.۲

با توجه به اینکه در استفاده از روش تاپسیس و الکترون بایستی کلیه شاخص ها یا از جنس سود باشند و یا هزینه [۱۰]، لذا با تغییر شاخص ریسک درآمد به حاشیه اطمینان و تغییر شاخص سهولت ورود به بازار به موانع ورود به بازار، کلیه شاخص ها از جنس سود گردیدند، یعنی هر چه درجه مطلوبیت آنها بالاتر باشد، بهتر است. در واقع زیاد بودن تعداد موانع ورود به بازار باعث می گردد که هیچ رقیبی نتواند به راحتی فناوری مربوطه را تقلید کند و یا فناوری برتر از آن ارائه دهد و منجر به زود منسوخ شدن فناوری و به هدر رفتن سرمایه گذاری شرکت پارس ژنراتور گردد. هزینه اولیه دو فناوری زیمنس و آلستوم بالاتر است ولی هزینه ای نگهداری و تعمیرات آنها کمتر است ولی در خصوص فناوری آنسالدو عکس این قضیه است. با توجه به اینکه فناوری زیمنس و آلستوم جدیدتر هستند لذا وابستگی به مالک دانش فنی و در نتیجه ریسک درآمد بیشتر یا حاشیه اطمینان کمتری دارند. به دلیل اینکه فناوری آلستوم جدیدترین است، لذا پایداری بازار بیشتر و موانع ورود به بازار بیشتری برای رقبا دارد. هر سه فناوری برای انواع مختلف ژنراتور و ماشین الکتریکی کاربرد دارند، ولی فناوری آنسالدو به دلیل نیاز بیشتر به ابزار مخصوص تولید، به لحاظ تنوع در تولید و قابلیت توسعه دارای سهولت کمتری است لذا سرعت رسیدن به درآمد آن کمتر از دو نوع فناوری دیگر است. مدت زمان انتقال دو فناوری زیمنس و آلستوم به دلیل جدیدتر و پیچیده بودن فناوری، بیشتر است ولی قابلیت توسعه راحت تر استفاده از فناوری در چند محصول، این قضیه را پوشش می دهد. محاسبات دست یابی به قیمت دانش فنی فناوری آلستوم به شرح جدول شماره ۸ می باشد.

جدول ۸ - محاسبه قیمت دانش فنی فناوری آلستوم

شاخص ها	فناوری زیمنس	فناوری آنسالدو	فناوری آلستوم
امتیاز به روش ای.اچ.پی	۰.۳۴۱۵	۰.۳۰۱۳	۰.۴۲۱۸
میزان نزدیکی به حد ایده آل	۰.۸۱۲	۰.۷۳۵	—
قیمت	حدود ۲۲۰۰۰۰۰۰ یورو	حدود ۱۵۰۰۰۰۰۰ یورو	—
اختلاف امتیاز فناوری زیمنس و آلستوم	۰.۰۸۰۳		
شاخص تعدیل کننده	۱۷۶۶۶۰۰ یورو		
قیمت دانش فنی فناوری سوئیس	۲۳۷۶۶۶۰۰ یورو		

^۱ Vacuum Pressurized Impregnation !

^۲ Siemens!

لذا فناوری زمینس با توجه به اینکه به حد ایده آل نزدیکتر است به عنوان گزینه مشابه برتر به عنوان مبنا برای قیمت گذاری دانش فنی فناوری آلستوم قرار گرفت. به منظور اعتبارسنجی روش و حصول اطمینان از نتایج حاصله، علاوه بر اینکه شاخص ها در انجام مصاحبات با خبرگان صنعت نیروگاهی و نفت و گاز و همچنین اساتید دانشگاهی مربوطه، به تایید رسیده اند، از روش الویت بندی الکترونیک نیز علاوه بر روش تاپسیس، برای الویت بندی مجدد استفاده گردید که بر اساس رتبه بندی ناشی از این روش، فناوری زمینس، در رتبه بالاتری نسبت به فناوری آنسالدو قرار گرفت و لذا بر اساس این روش نیز، فناوری زمینس به عنوان گزینه برتر و مبنای قیمت گذاری دانش فنی فناوری آلستوم می باشد.

۴- نتیجه گیری

بر اساس موارد ذکر شده در شرح مقاله، سعی گردید تا از طریق روش تحقیق میدانی و پیمایشی به کمک مصاحبه با خبرگان و اساتید دانشگاه تهران و علم و صنعت ایران و کارشناسان در صنایع با فناوری پیشرفته در زمینه احداث نیروگاه و صنعت نفت و گاز، شاخص های کلیدی موثر بر انتخاب و به کارگیری موفق یک دانش فنی و سپس شاخص های موثر بر قیمت گذاری دانش فنی، تحت عنوان شاخص های ذاتی، تاثیر بر بازار و موقعیت بازار، شناسایی گردند و با استفاده از مصاحبه با خبرگان این صنایع و همچنین اساتید دانشگاهی مرتبط با موضوع، مورد اعتبارسنجی قرار گیرند و چگونگی ارتباط این شاخص ها با یکدیگر و تاثیر مشخصه های ذاتی، کاربردی و موقعیتی دانش فنی بر قیمت آن مشخص گردد. علت استفاده از صنایع پیشرفته به منظور تعیین شاخص های کلیدی موثر بر انتخاب و به کارگیری موفق فناوری، وابستگی آنها به تعداد زیادی شاخص است به گونه ای که می توانند تا حد زیادی شاخص های کلیدی موثر بر انتخاب و به کارگیری موفق سایر فناوری ها را نیز پوشش دهند. پس از آن بر اساس روش تحقیق کتابخانه ای و جستجوی اینترنتی در مراجع و مجلات معتبر در زمینه قیمت گذاری دانش فنی و فناوری، و همچنین روش های فازی گوناگون برای امتیازدهی و الویت بندی، مدل قیمت گذاری دانش فنی بر اساس تعیین تعدادی افراد خبره به عنوان دی.ام، شناسایی حداقل ۲ فناوری مشابه در بازار، استفاده از روش امتیازدهی ای.اچ.پی و روش الویت بندی تاپسیس و سپس محاسبه شاخص تعدیل کننده، تعیین گردید. در انتها نیز به منظور حصول اطمینان از نتایج، یک نمونه عملی ارائه شد و همچنین جهت اطمینان از انتخاب صحیح فناوری مشابه مبنای قیمت گذاری، از روش الویت بندی الکترونیک علاوه بر روش الویت بندی تاپسیس استفاده گردید.

با توجه به اینکه تعیین شاخص های موثر بر قیمت فناوری، وجود فناوری های مشابه در بازار و استفاده از دی.ام ها، ۳ فاکتور اصلی در استفاده از مدل ذکر شده در این مقاله می باشند، لذا محدودیت های مدل شرح داده شده عبارتند از، تعیین طیف کاملی از شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی که بتوانند کلیه معیارهای مهم و اصلی دانش فنی را در نظر بگیرند، عدم وجود تعداد کافی فناوری مشابه در بازار به منظور مقایسه و تعیین قیمت بر مبنای ایده آل ترین فناوری مشابه و همچنین عدم دسترسی به دی.ام های به اندازه کافی خبره و آشنا با مشخصه های دانش فنی مورد نظر و نیز دانش فنی فناوری ها مشابه و نیز عدم همراستایی نظرات دی.ام ها با یکدیگر در تعیین امتیاز و وزن دهی به شاخص ها.

مدل های مختلفی که تا کنون در زمینه قیمت گذاری دانش فنی ارائه گردیده اند، بیشتر بر شیوه ریاضی محاسبه قیمت و تاثیر دو عامل زمان و نرخ ریسک بر قیمت دانش فنی تاکید داشته اند و کمتر به شناسایی سایر عوامل موثر بر قیمت گذاری پرداخته اند. لذا این مدل به لحاظ شناسایی مجموعه کاملی از شاخص های ذاتی، کاربردی و موقعیتی دانش فنی، استفاده از افراد خبره به منظور امتیازدهی شاخص ها و در نظر گرفتن قیمت های مشابه بازار، می تواند قیمتی با دقت مناسب و مورد قبول بازار ارائه دهد. این مدل قیمت گذاری علاوه بر تعیین قیمت یک جزء ناملموس فناوری با عنوان دانش فنی، همچنین می تواند برای قیمت گذاری خود فناوری نیز به کار برده شود و در این خصوص نیاز است که شاخص های ذکر شده بر حسب ویژگی های مستتر در یک فناوری، اصلاح گردد. لذا گسترش این مدل به منظور استفاده در قیمت گذاری خود فناوری می تواند برای مطالعات آتی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به اینکه تعیین شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی نیاز به

دقت و بررسی زیادی دارد، لذا شناسایی مجموعه کاملی از شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی همچنان می تواند برای انجام تحقیقات و مطالعات گسترده تر بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

در مجموع، مدل ذکر شده در این مقاله، به لحاظ تعریف مجموعه مناسبی از شاخص های موثر بر قیمت دانش فنی، استفاده از افراد خبره به منظور تعیین امتیاز و وزن شاخص ها و در نظر گرفتن قیمت های مشابه بازار، می تواند قیمتی با دقت و مقبولیت مناسب در بازار، ارائه دهد، به گونه ای که علاوه بر پوشش دادن هزینه ها و سود مورد نظر مالک دانش فنی، به لحاظ داشتن دقت مناسب در تعیین قیمت، می تواند قیمتی رقابتی و مورد قبول بازار را برای دانش فنی تعیین نماید و از ارائه قیمت های بی اساس و بنیان و نامتجانس با بازار، بپرهیزد.

مراجع

- [1] Van Wyk, Rias Johann. (2010). *Technology assessment for portfolio managers*, sciencedirect, Technovation, v.30, p.223–228.
- [2] Corley, Elizabeth. (2007). *A use-and-transformation model for evaluating public R&D*, sciencedirect, Evaluation and Program Planning, v.30, p.21–35.
- [3] Rogers, John; Bozeman, Bernard. (2001). *Knowledge value alliances: An alternative to the R&D project focus in evaluation*, Sage journals, Science technology and human values, v.26, p.23–55.
- [4] Park, Yongtae. (2004). *A new method for technology valuation in monetary value*, sciencedirect, Technovation, v.24, p.387–394.
- [5] Park, Yongtae. (2006). *on the measurement of patent stock as knowledge indicators*, sciencedirect, Technological Forecasting & Social Change, v.73, p.793–812.
- [6] Bozeman, Barry; Rogers, Juan. (2002). *A churn model of scientific knowledge value: Internet researchers as a knowledge value collective*, sciencedirect, Research Policy, v.31, p.769–794.
- [7] Van Wyk, RiasJ; Karschnia, Bob; Olson, Wayne. (2008). *Atlas of technological advance*, sciencedirect, Research Technology Management, v.51, p.61–66.
- [8] Van, Triest; Vis, Juan. (2007). *Valuing patents on cost reducing technology*, sciencedirect, Int J Product Econ, v.105, p.282–92.
- [9] Wartburg, Iwan; Teichert, Thorsten. (2008). *Valuing patents and licenses from a business strategy perspective – Extending valuation considerations using the case of nanotechnology*, sciencedirect, World Patent Information, v.30, p.106–114.

[۱۰] بوجادزیف، جرج؛ بوجادزیف، ماریا، (۱۳۸۱)، «منطق فازی و کاربردهای آن در مدیریت»، چاپ اول، تهران: انتشارات ایشیق.