

تدوین مدل رده‌بندی حقوق ثبت اختراع با استفاده از روش الکترون و فرایند تحلیل سلسله مراتبی

مریم اشرفی^۱
 دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران
 ashrafi.mm@aut.ac.ir

مهدی خجسته
 دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران
 maddikhojaste@aut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۲۰

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۷/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۸

چکیده

با پیشرفت روزافزون دانش اقتصاد و رشد پرشتاب فناوری، دارایی‌های فکری بیش‌ازپیش در کانون توجه مدیران سرمایه‌گذاری شرکت‌ها و پژوهشگران شرکت قرار گرفته‌اند. شاید بتوان حقوق ثبت اختراع را مهم‌ترین دارایی فکری برشمرد و یکی از دلایل این امر تحقیقات فراوانی است که در حوزه ابعاد گوناگون این حقوق صورت گرفته است. حق ثبت اختراع امکان استفاده از فناوری را به صورت انحصاری در مدت محدود (اغلب به مدت بیست سال) برای دارنده آن فراهم می‌آورد. از آنجا که بسیاری از شرکت‌های صنعتی و خدماتی برای حفظ مزیت‌های رقابتی خود و نیز رشد پایدار کسب‌وکار نیازمند به کسب فناوری‌های نوین از طریق خرید حقوق ثبت اختراع هستند، مسأله ارزیابی حقوق ثبت اختراع به چالش جدی در عرصه فناوری مبدل شده است. در این پژوهش مدلی برای ارزیابی و رده‌بندی حق ثبت اختراع بر مبنای روش‌های برنامه‌ریزی چندمعیاره ارائه شده است و سپس مدل مذکور جهت تصمیم‌گیری درباره انتخاب فناوری‌های مرتبط با تلفن همراه اجرایی شده است. در پژوهش حاضر، انتخاب یک فناوری از میان چهار فناوری: (۱) نمایشگر دوگانه، (۲) ردیابی گوشی گم‌شده، (۳) امنیت ارتباطات بی‌سیم و (۴) بانکداری از راه دور صورت گرفته است. اجرای مدل با لحاظ چهار معیار اصلی: (۱) جوهره فناوری، (۲) هزینه فناوری، (۳) بازار محصول و (۴) بازار فناوری منجر به انتخاب فناوری امنیت بی‌سیم از میان این ۴ فناوری شده است. همچنین صحت نتیجه به‌دست آمده حاصل از اجرای مدل پژوهش به کمک روش الکترون (تسلط تقریبی) تأیید شده است.

واژگان کلیدی

مدیریت فناوری؛ رده‌بندی فناوری؛ ارزش‌گذاری حق ثبت اختراع؛ فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی؛ برنامه‌ریزی چندهدفه؛ روش الکترون.

۱- مقدمه

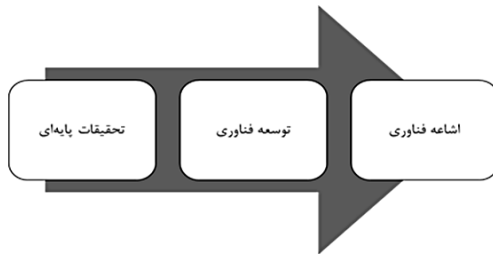
وجود دارد و همچنین برخی از پژوهش‌ها نشان داده است که تعدادی از دارایی‌های فکری می‌توانند کاملاً ارزشمند باشند، اما هیچ استانداردی که با جزئیات عوامل یکسان را در ارزش‌گذاری لحاظ کند، وجود ندارد [۶]. به‌طور کلی روش‌های ارزش‌گذاری به ۳ دسته: (۱) روش‌های مبتنی بر هزینه، (۲) روش‌های مبتنی بر بازار و (۳) روش‌های مبتنی بر درآمد دسته‌بندی شده است [۷]. هرچند در سال‌های اخیر روش ارزش‌گذاری اختیار نیز به روش‌های ارزش‌گذاری افزوده شده است [۸]. هدف این پژوهش ارائه یک سامانه تصمیم‌گیری برای انتخاب یک فناوری از میان فناوری‌های پیش‌رو شرکت جهت دریافت مجوز حق ثبت اختراع است. در ادامه این پژوهش، ابتدا تعدادی از پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه ارزش‌گذاری با روش‌های چهارگانه فوق ارائه شده است و پس از معرفی دسته‌بندی و تعاریف دارایی‌های فکری روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی^۱ و تسلط تقریبی^۲ تشریح شده است. در پایان دو مدل برای رده‌بندی حقوق ثبت اختراع مرتبط با فناوری تلفن‌همراه اجرایی شده است و نتایج به‌دست آمده از دو روش با یکدیگر مقایسه شده است.

چگونه می‌توان ارزش یک دارایی فکری را محاسبه کرد؟ دارایی‌های فکری محرک‌های مهمی در جهت موفقیت شرکت هستند. برای مثال تنها ۸ درصد رشد اقتصادی می‌تواند به سرمایه‌گذاری‌های سنتی نسبت داده شود [۲]. همچنین هزینه‌های سرمایه‌گذاری بر روی دارایی فکری از تقریباً ۴ درصد تولید ناخالص داخلی ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۷۷ به ۹ الی ۱۰ درصد، در سال ۲۰۰۶ رشد کرده است [۳]. شاید بتوان حق ثبت اختراع را مهم‌ترین دارایی فکری برشمرد، ارزش‌گذاری حق ثبت اختراع تأثیر چشمگیری بر برخی فعالیت‌های مهم تجاری دارد [۴]. مدیران حوزه دارایی‌های فکری نیازمند هستند تا حقوق ثبت اختراع را به ترتیب قدرت اولویت‌بندی کنند و این‌ها تنها به دلیل کاهش هزینه‌های به‌کارگیری و نگهداری است بلکه به دلیل حداکثرسازی سود ایجادشده از تجاری‌سازی این حقوق ثبت اختراع است [۵]. علی‌رغم این حقیقت که تقاضا برای اندازه‌گیری قابل اتکا ارزش حق ثبت اختراع بسیار بالاست، هیچ مطالعه تجربی که بتواند پاسخ به این سؤال که کدامیک از معیارها ارزش حق ثبت اختراع را تعیین می‌کند، وجود ندارد [۴]. اگرچه استانداردهایی نسبی برای ارزش‌گذاری کسب‌وکار

1. Analytic Hierarchy Process
 2. ELECTRE

۲- مرور ادبیات و مبانی نظری پژوهش

همچنین فناوری دارای مراحل مختلفی در چرخه عمر خود است که در شکل (۳) ترسیم شده است [۱۰].



شکل ۳- چرخه عمر فناوری

کاربرد حقوق ثبت اختراع در مرحله اشاعه فناوری است. بنابراین عمده تمرکز این پژوهش بر مرحله اشاعه فناوری معطوف خواهد بود. پس از آشنایی با حقوق ثبت اختراع، در قسمت بعد انواع روش‌های ارزش‌گذاری بررسی خواهد شد.

۲-۲ روش‌های ارزش‌گذاری

روش‌های ارزش‌گذاری حقوق ثبت اختراع به دسته: (۱) روش‌های ارزش‌گذاری سنتی و (۲) روش اختیاری حقیقی تقسیم می‌شود. شکل (۴) این دسته‌بندی را مشخص کرده است [۷].



شکل ۴- روش‌های ارزش‌گذاری حق ثبت اختراع

در دو بند آتی به ترتیب تعدادی از مقالات حوزه ارزش‌گذاری سنتی و روش اختیاری بررسی شده‌اند.

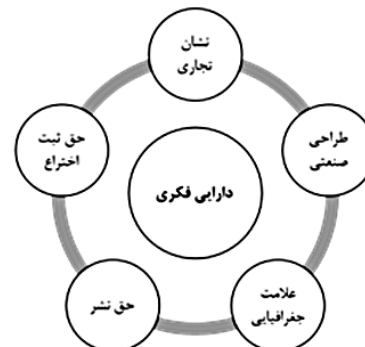
در سال ۲۰۱۲ جی شوا^۱ و همکاران، یک مدل ارزش‌گذاری کاربردی بر مبنای تنزیل جریان‌های نقدی فناوری نو در محیط صنعتی ارائه کردند. در این میان تعدادی از عوامل مؤثر بر هزینه و درآمد فناوری شناسایی شده است و به کمک این عوامل ارزش‌گذاری صورت گرفته است [۱۱]. در سال ۲۰۱۶ مارک راسل در پژوهش خود دو روش: (۱) مبتنی بر هزینه تحقیق و توسعه و (۲) مبتنی بر درآمد و همچنین ارزش دفتری دارایی فکری را با یکدیگر مقایسه کرد. این پژوهش توضیح بهتر مدل درآمدی را نسبت به ارزش دفتری در تشریح قیمت بازاری حق ثبت اختراع به کمک آزمون ونگ و کلارک مشخص کرد [۱۲].

در سال ۲۰۱۰ هالجر ارنست و همکاران، با بهره‌گیری از قرارداد اختیار حقیقی چارچوبی جهت ارزش‌گذاری حق ثبت اختراع طراحی کردند. در

در این بخش ابتدا تعدادی تعاریف در حوزه دارایی‌های فکری گردآوری شده است که این تعاریف منجر تبیین جایگاه حقوق ثبت اختراع در میان انواع دارایی‌های فکری شده است. سپس تعدادی از پژوهش‌ها در حوزه‌های چهارگانه ارزش‌گذاری حق ثبت اختراع بیان شده است و وجه تمایز پژوهش حاضر با مقالات گذشته روشن شده است، همچنین در این بخش دلایل به‌کارگیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی و الکترو تشریح شده است. در انتها تعاریف روش‌های به کار گرفته‌شده در این پژوهش به صورت جامع نگارش شده است.

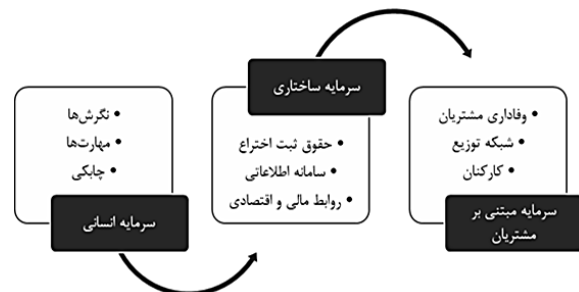
۲-۱- دارایی‌های فکری

دارایی فکری به ساخته‌های ذهن انسان اطلاق می‌شود و دارای دسته‌بندی‌های مختلفی است اما به صورت کلی دارایی‌های فکری را می‌توان در پنج دسته جای داد که در شکل (۱) نمایش داده شده است [۹].



شکل ۱- انواع دارایی‌های فکری

که در آن حقوق ثبت اختراع به معنای حقی انحصاری است که به مخترع یک محصول یا فرایند که راهی نو برای انجام چیزی پدید می‌آورد یا راه فنی جدیدی برای حل یک مشکل پیشنهاد می‌دهد، داده می‌شود. حق ثبت اختراع برای مالک خود مصونیت به مدت محدودی که معمولاً بیست ساله است به ارمغان می‌آورد. دارایی‌های فکری از دیدگاه شرکت‌ها نیز قابل دسته‌بندی است. این دسته‌بندی در شکل (۲) نمایش داده شده است [۸].

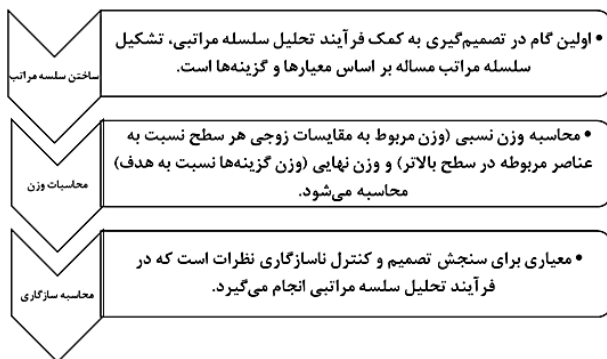


شکل ۲- دسته‌بندی دارایی‌های فکری از دیدگاه شرکت

حقوق ثبت اختراع در این دسته‌بندی، در گروه سرمایه‌های ساختاری قرار می‌گیرند. سرمایه‌های ساختاری شرکت به بهره‌وری، فرهنگ‌سازمانی و ظرفیت توسعه وابسته است. سرمایه ساختاری نوعی سرمایه‌گذاری در سامانه‌ها و ابزارها است که جریان دانش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۲-۳- روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و تسلط تقریبی

در این قسمت به ترتیب دو روش الکترو و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی با توجه به کارگیری آن‌ها برای مدل‌سازی مسأله، تشریح می‌شود. ساعتی روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی را تدوین کرده است [۲۱]. این روش در برگزیده دو جزء اساسی: (۱) گزینه‌ها و (۲) معیارها است. تصمیم‌گیرنده در این روش اغلب به کمک وزن‌دهی به معیارها گزینه‌های پیش‌رو خود را رده‌بندی می‌کند. فرایند حل مسأله به کمک این روش را می‌توان متشکل از سه مرحله مجزا دانست که در شکل (۵) ترسیم شده است، همچنین توضیحات کوتاهی برای هر گام ارائه شده است [۱].



شکل ۵- اقدامات لازم برای اجرای فرایند تحلیل سلسله مراتبی

الکترو یکی دیگر از روش‌های برنامه‌ریزی چند معیاره است که توسط بنایون و همکاران تدوین شده است [۲۲]. این روش نیز بر مبنای مقایسه زوجی گزینه‌ها تدوین شده است و نتیجه نهایی این روش اولویت‌بندی گزینه‌های پیش‌رو تصمیم‌گیرنده خواهد بود.

پس از بیان مقدمات مقاله، در بخش آتی پس از بررسی مسأله پژوهش، مدل‌سازی صورت گرفته است و فناوری‌های مرتبط با تولید تلفن‌همراه به کمک روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌بندی شده است و سپس نتایج به‌دست آمده با نتایج حاصل از اجرای روش الکترو مقایسه شده است.

۳- تعریف و مدل‌سازی مسأله

هدف این پژوهش ارائه یک نظام رده‌بندی جهت ارزیابی حقوق ثبت اختراع پیرامون گوشی همراه به کمک روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است. روش به‌کار گرفته‌شده جهت طبقه‌بندی حقوق ثبت اختراع در مطالعه موردی پژوهش پیش‌رو، با تغییرات اندکی قابلیت اجرا در هر فناوری دیگری را دارا است. در این بخش ابتدا سلسله‌مراتب مسأله پژوهش رسم شده است و سپس در قسمت‌های مجزا گزینه‌های در دسترس برای ارتقا تلفن‌همراه و نیز معیارهای انتخاب توضیح داده شده است.

۳-۱- سلسله مراتب مدل پژوهش

در شکل (۶) ساختار فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی مسأله واقعی پژوهش ترسیم شده است.

این پژوهش ارزش‌داری تحت حمایت قانونی و دارایی بدون حمایت قانونی به‌دست آمده است و از تفاضل این دو ارزش حمایت‌های قانونی حق ثبت اختراع به‌دست آمده است [۱۳]. در سال ۲۰۱۲ سینگ هو و دیوید دیلتر^۱، قرارداد اختیار حقیقی را جهت ارزش‌گذاری قراردادهای صنایع دارویی به‌کار بستند. در این پژوهش از نسبت سرشکنی سود، جهت تخصیص ارزش میان صادرکننده و دریافت‌کننده مجوز استفاده شده است [۱۴]. در پژوهش سال ۲۰۱۳ یو بانگ و ژو ژین^۲، از قرارداد اختیار حقیقی جهت ارزش‌گذاری دارایی فکری استفاده شده است. این پژوهش به تأثیر مثبت نوسان‌ها بر ارزش دارایی فکری اشاره دارد [۱۵]. در سال ۲۰۱۴ راجر زی و استفان اسپینر^۳، قرارداد اختیار حقیقی را برای ارزش‌گذاری فناوری‌های متعلق به بخش عمومی به‌کار بستند. در این پژوهش از اختیار دارای حدود بالا و پایین استفاده شده است و نوسانات دو متغیر هزینه واحد محصول و تقاضا فناوری در ارزش‌گذاری لحاظ شده است [۱۶]. پژوهش پیش‌رو برخلاف مقالات گذشته که به روش‌های ارزش‌گذاری جهت انتخاب دارایی فکری اتکا داشتند، روشی نو مبتنی بر روش‌های برنامه‌ریزی چندمعیاره جهت رده‌بندی حقوق ثبت اختراع ارائه خواهد کرد. این نظام رده‌بندی، تصمیم‌گیری شرکت را تسهیل و به تصمیم‌گیرنده جهت انتخاب بهترین گزینه از میان گزینه‌های پیش‌رو شرکت کمک خواهد کرد. در بند زیر برخی از دلایل استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و تسلط تقریبی ذکر شده است، این دلایل به کمک مرور ادبیات پژوهش‌ها در حوزه تصمیم‌گیری حاصل شده است.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی به علت سهولت استفاده و انعطاف‌پذیری بالایی که دارا است، در بسیاری از پژوهش‌ها مطالعه شده است. ۱۰ مقاله مروری در حفاصل سال‌های ۲۰۰۶ الی ۲۰۱۶ پیرامون کاربردهای روش تحلیل سلسله مراتبی نگارش شده است [۱۷]. این روش در بسیاری از مقالات برای تصمیم‌گیری در محیط واقعی استفاده شده است [۱۸]. برای مثال این روش در سال ۲۰۱۸ برای کاهش هزینه و آلودگی در سیستم بازیافت فاضلاب به‌کار گرفته شده است [۱۹]. روش تسلط تقریبی نیز برای تصمیم‌گیری در پژوهش‌های گذشته بسیار استفاده شده است که از این میان می‌توان به پژوهشی در سال ۲۰۱۹ اشاره کرد که این روش برای رتبه‌بندی اعتباری مورد استفاده قرار گرفته است [۲۰]. این پژوهش‌ها و بسیاری از پژوهش‌های دیگر حاکی از استفاده گسترده این دو روش در میان روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در حوزه تصمیم‌گیری بوده است. پیش از اجرای مدل، در قسمت بعد دو روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و الکترو تشریح شده است.

1. Sing Hoe and David Diltz
2. Yu Yang and Xu Xin

ت) بانکداری از راه دور: برنامه‌ای است که به کمک آن اطلاعات حساب‌های بانکی وارد گوشی همراه می‌شود و به کمک این برنامه، مدیریت تراکنش‌های بانکی تسهیل می‌شود.

پس از بررسی فناوری‌های در دسترس شرکت در قسمت بعد معیارهای انتخاب توضیح داده شده است.

۳-۳- معیارهای تصمیم‌گیری

شناسایی معیارها برای انتخاب فناوری مطلوب از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. پژوهش‌های متعددی برای شناسایی معیارهای دسته‌بندی حقوق ثبت اختراع انجام شده است. از این میان می‌توان به پژوهشی اشاره کرد که ارجاعات آتی و اندازه خانواده حق ثبت اختراع را بر ارزش حق ثبت اختراع مؤثر دانسته‌اند [۲۳].

در این مقاله با استفاده از پژوهش‌های پیشین صورت گرفته (مرور ادبیات) و پرسش از کارشناسان شرکت (خبرگان)، معیارها و زیرمعیارهای رده‌بندی حقوق ثبت اختراع تدوین شده است. ۴ معیار اساسی تصمیم‌گیری پژوهش به شرح زیر است:

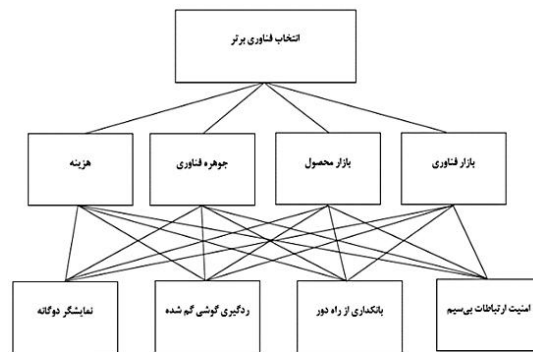
- الف) جوهره فناوری: این معیار خود در برگیرنده زیرمعیارهای:
- (۱) محدوده کاربرد (گستره به‌کارگیری حق ثبت اختراع در فناوری‌های مختلف)،
 - (۲) پیچیدگی (میزان کاربرد حق ثبت اختراع در فناوری‌های سطح بالا) است.
 - ب) هزینه: که خود شامل زیرمعیارهای: (۱) هزینه تحقیق و توسعه (هزینه‌هایی که شرکت باید برای توسعه محصول مشابه در داخل شرکت متحمل شود)، (۲) هزینه انتقال (هزینه‌هایی که شرکت برای خرید حقوق ثبت اختراع از شرکت دیگر باید متحمل شود) است.
 - پ) بازار محصول: این معیار در برگیرنده: (۱) چرخه عمر محصول (مدت زمانی که حقوق ثبت اختراع می‌تواند در توسعه فناوری‌های نو استفاده شود)، (۲) اندازه بازار (حجم بازاری که می‌توان برای حق ثبت اختراع در صنایع مختلف در نظر گرفت) و (۳) مزیت‌های رقابتی (مزیت‌هایی که به سبب به‌کارگیری حق ثبت اختراع مشخصی برای شرکت ایجاد می‌شود) است.

ت) بازار فناوری: این معیار دارای دو زیرمعیار: (۱) شمار عرضه‌کنندگان (تعداد بنگاه‌ها عرضه‌کننده حق ثبت اختراع مشابه) و (۲) شمار متقاضی‌ها (تعداد مشتریان برای خرید حق ثبت اختراع مدنظر شرکت) است.

معیارها و گزینه‌های شرکت در شکل (۷) خلاصه شده است.



شکل ۷- ماتریس تصمیم‌گیری شرکت



شکل ۶- نمودار تحلیل سلسله مراتبی مسأله پژوهش

هدف اصلی در این مسأله انتخاب فناوری برتر مرتبط با تلفن‌های همراه است. چهار گزینه: (۱) نمایشگر دوگانه، (۲) بانکداری از راه دور، (۳) ردگیری گوشی گم شده و (۴) امنیت ارتباطات بی‌سیم در دسترس قرار دارد و چهار معیار اصلی: (۱) هزینه، (۲) جوهره فناوری، (۳) بازار محصول و (۴) بازار فناوری برای انتخاب بهترین فناوری جهت توسعه محصول پیش‌روی تصمیم‌گیرندگان وجود دارد.

با توجه به عدم وجود اطلاعات درباره جریان‌های نقدی آتی ایجاد فناوری و مزیت‌های رقابتی ایجاد در پی کسب فناوری، اغلب تصمیم‌گیرندگان به هزینه خرید برای انتخاب فناوری تکیه داشته‌اند و فناوری با ارزان‌ترین قیمت در اولویت خرید آن‌ها قرار داشته است در حالی که در بخش‌های بعدی و پس از اجرای مدل مشخص شده است که هزینه سومین درجه را از نظر اهمیت در انتخاب فناوری دارا بوده است. در پژوهش حاضر علاوه بر تقسیم معیار هزینه به دو زیرمعیار: (۱) هزینه انتقال و (۲) هزینه تحقیق و توسعه، سه معیار تصمیم‌گیری دیگر فراروی تصمیم‌گیرندگان گذاشته شده است. این معیارهای نو، به نوبه خود سبب افزایش جامعیت و دقت در تصمیم‌گیری خواهد شد و انتظار می‌رود نتایج بهتری را دنیای واقعی به ارمغان آورد. در قسمت‌های آتی به ترتیب هر یک از این گزینه‌ها و معیارها مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۳-۲- گزینه‌های تصمیم‌گیری

شرکت تولیدکننده گوشی همراه (آ) بایستی از میان چهار فناوری که در ادامه تشریح شده است، یک فناوری را انتخاب کند. هر یک از فناوری‌های در دسترس شرکت در ادامه تشریح شده است.

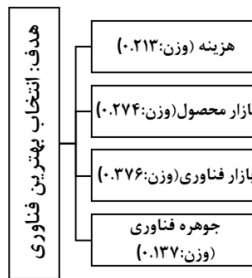
الف) نمایشگر دوگانه: فناوری است که به کمک آن، کاربر امکان استفاده همزمان از هر دو قابلیت: (۱) صفحه کلید لمسی و (۲) صفحه کلید فیزیکی را دارا خواهد بود.

ب) ردگیری گوشی گم شده: خدمتی است که به کمک آن دارنده گوشی همراه، قادر است که گوشی خود را به کمک موقعیت‌یاب جهانی در صورت گم شدن تلفن همراه پیدا کند.

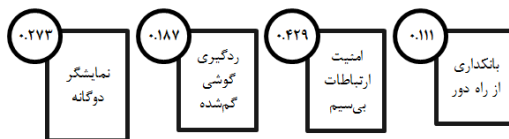
پ) امنیت ارتباطات بی‌سیم: با توجه به مخاطرات ارتباطات بی‌سیم در سال‌های اخیر، این فناوری به کاربر اجازه مدیریت ارتباطات بی‌سیم جهت جلوگیری از نفوذهای ناخواسته را خواهد داد.

است که هرچه تعداد ارجاع‌ها بیشتر باشد، نشانگر به‌کارگیری بیشتر محصول و در نتیجه چرخه عمر بلندمدت‌تر محصول است. همچنین معیار بازار فناوری با استفاده از شاخص مدت زمان گذشته از سال ثبت تخمین زده شده است زیرا هر قدر که محصول جدیدتر باشد نمایانگر جذابیت محصول در بازار نوین و شمار بیشتر مشتریان بالقوه جهت خریداری محصول است و حق اختراعی که مدت زمان زیادی از ثبت آن گذشته باشد، احتمالاً دارای مشتریان بالقوه کمتری خواهد بود.

با بهره‌گیری از نتایج مقایسات زوجی حاصل از اجرا مدل در برنامه، معیار بازار فناوری دارای بالاترین اهمیت است، همچنین پس از آن معیارهای بازار محصول و هزینه در رده بعدی اولویت‌ها قرار دارند و در انتهای این فهرست معیار جوهره فناوری قرار دارد. نتایج به‌دست آمده از اجرا برنامه در شکل (۸) نشان داده شده است.



شکل ۸- اوزان نسبی معیارهای مسأله



شکل ۹- اوزان گزینه‌های پژوهش

پس از به‌دست آوردن اوزان نسبی حاصل از مقایسه معیارها با یکدیگر بایستی مقایسه گزینه‌ها با یکدیگر براساس این اوزان صورت پذیرد. پس از اجرا مدل در برنامه، رتبه هر یک از این گزینه‌ها براساس اوزان معیارها مشخص شده است. همان‌طور که در شکل (۹) نشان داده شده است، امنیت ارتباطات بی‌سیم بالاترین اولویت را در میان چهار فناوری در دسترس شرکت دارا است. همچنین نمایشگر دوگانه و ردگیری گوشی گم‌شده در رده‌های بعدی قرار دارند. برنامه بانکداری از راه دور دارای کم‌ترین اولویت در میان گزینه‌های پیش‌رو شرکت برای کسب فناوری نوین است.

نتایج اجرای مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی حاکی از این است که کسب فناوری امنیت ارتباطات بی‌سیم دارا بالاترین اولویت در شرکت تولیدکننده تلفن همراه است، همچنین مهم‌ترین معیار مؤثر بر این انتخاب بازار فناوری است. این مدل با تغییرات کوچکی در معیارها و گزینه‌ها بسته به صنعتی که این مدل در آن اجرا می‌شود، قابلیت کاربرد خواهد داشت.

در قسمت بعد روش الکتروفرایند نیز در این شرکت اجرا شده است و نتایج حاصل با نتایج به‌دست آمده از تحلیل سلسله مراتبی مقایسه شده است.

در بخش بعد، ابتدا روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی اجرا شده است و سپس روش الکتروفرایند و نتایج این دو روش با یکدیگر مقایسه شده است.

۴- اجرای مدل و ارزیابی مطالعه موردی

در این بخش، مدل مسأله اجرا شده است و نتایج دو روش الکتروفرایند تحلیل سلسله مراتبی با یکدیگر مقایسه شده است. برای اجرای مدل در این مقاله از نسخه یازدهم برنامه ExpertChoice استفاده شده است که یک برنامه حل مسائل برنامه‌ریزی چندمعیاره به‌شمار می‌آید. در ادامه تمامی مراحل و نتایج به‌دست آمده در این برنامه به همراه توضیحات مربوط به هر گام در این برنامه نمایش داده شده است.

۴-۱- اجرای روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی

گام اول حل مسأله در فرایند تحلیل سلسله مراتبی تشکیل سلسله مراتب مسأله است. این سلسله مراتب در شکل (۶) پیش از این ترسیم شده است. در مرحله بعد مقایسات زوجی میان معیارها با بهره‌گیری از نظر خبرگان و به شکل عددی صورت پذیرفته است. آنچه در این مقایسات اهمیت دارد، نرخ ناسازگاری حاصل است که در مورد مقایسات زوجی معیارها این نرخ دارای مقدار ۰/۰۶ بوده است و می‌توان گفت با توجه به نزدیکی این نرخ به صفر، مقایسات از سازگاری در سطح قابل قبولی برخوردار بوده‌اند. در جدول (۱) نتایج این مقایسات زوجی در برنامه نشان داده شده است.

جدول ۱- مقایسه زوجی معیارها

	هزینه	بازار محصول	بازار فناوری	جوهره فناوری
هزینه		۱	۳	۲
بازار محصول			۱	۲
بازار فناوری				۲
جوهره فناوری				
نرخ ناسازگاری	۰.۰۶			

سپس لازم است که قیاس زوجی میان گزینه‌ها براساس معیارهای تعریف‌شده در مسأله صورت پذیرد، در ادامه به چگونگی نحوه مقایسه گزینه‌ها با یکدیگر اشاره‌ای کوتاه شده است، همچنین لازم به ذکر است که اطلاعات موردنیاز برای مقایسات زوجی گزینه‌ها با یکدیگر برگرفته شده از یکی از حجاجی‌های حق ثبت اختراع است [۲۴].

جهت مقایسات زوجی براساس هزینه، هزینه خرید هر یک از حقوق ثبت اختراع در نظر گرفته شده است (قیمت‌ها در پایگاه داده حجاجی مذکور برای هر یک از حقوق ثبت اختراع مورد بررسی شرکت موجود است). برای به‌دست آوردن اعداد مربوط به مقایسات زوجی گزینه‌ها براساس معیار جوهره فناوری از نظر کارشناسان در عرصه تولید تلفن همراه (خبرگان) استفاده شده است. معیار عمر با بهره‌گیری از شاخص تعداد ارجاع‌ها (نشان‌دهنده تعداد ارجاع‌دهی به حقوق ثبت اختراع مورد بررسی در حقوق ثبت اختراع توسعه داده شده دیگر است) تخمین زده شده است، استدلال به‌کارگیری تعداد ارجاع‌ها جهت تخمین بازار محصول چنین

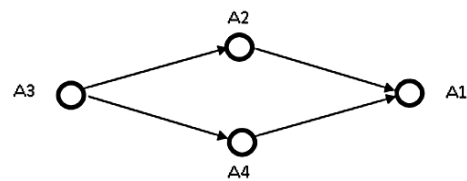
۴-۲- اجرای روش الکترو

در این قسمت مدل مسأله به کمک روش الکترو حل شده است و نتایج این مدل با نتایج به‌دست آمده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی مقایسه شده است. حاصل به‌کارگیری روش الکترو، روشن شدن تسلط تقریبی گزینه‌ها بر یکدیگر است. ماتریس نهایی تسلط حاصل ضرب درایه به درایه ماتریس تسلط توافق و مخالف در روش الکترو است که در جدول (۲) درایه‌های ماتریس نهایی نمایش داده شده است. مقدار عددی یک برای درایه a_{ij} نشان‌دهنده تسلط گزینه i بر گزینه j است و مقدار عددی صفر بیانگر عدم تسلط فناوری این سطر بر فناوری دیگر در ستون متناظر است.

جدول ۲- ماتریس تسلط نهایی

ردگیری گوشی گم‌شده	امنیت ارتباطات بی‌سیم	نمایشگر دوگانه	بانکداری از راه دور
۰	۰	۰	۰
۰	۰	۱	۰
۱	-	۱	۰
-	۰	۰	۱

لازم به ذکر است که آستانه موافقت و مخالفت برابر میانگین درایه‌های ماتریس توافق و مخالفت در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده امنیت ارتباطات بی‌سیم دارای تسلط تقریبی بر سایر گزینه‌ها است ولی در مورد ارجحیت ردگیری گوشی گم‌شده و نمایشگر دوگانه بر یکدیگر براساس نتایج حاصل از اجرای روش الکترو نمی‌توان نظری داد. در شکل (۱۰) ارجحیت‌ها به شکل گراف ترسیم شده است. که در آن A_3 نماد فناوری امنیت ارتباطات بی‌سیم بوده است.



شکل ۱۰- تسلط تقریبی گزینه‌ها

با توجه به نتایج اجرای روش الکترو و شکل (۱۲)، این روش بر نتیجه روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی مبنی بر اولویت بالا امنیت ارتباطات بی‌سیم صحه گذاشته است. در قسمت بعد جمع‌بندی نتایج پژوهش ارائه شده است.

۵- جمع‌بندی و پیشنهادها

در این پژوهش مدلی جهت رده‌بندی فناوری‌ها نوین ارائه شده است. با توجه به مشخص نبودن جریان‌ات نقدی آتی حقوق ثبت اختراع، اولویت‌بندی این حقوق از اهمیت به‌سزایی برای شرکت‌های مالک حقوق معنوی و نیز شرکت‌های تولیدی و خدماتی خریدار برخوردار است. در گذشته اغلب روش‌ها بر جریان‌ات نقدی تخمینی و نیز هزینه‌های ساخت

حقوق ثبت اختراع جهت اولویت‌بندی این حقوق تکیه داشتند، اما این پژوهش روشی ساده و کاربردی جهت رده‌بندی این حقوق ارائه داده است. در بخش اول این پژوهش، معیارهای تعیین‌کننده جهت رده‌بندی حقوق ثبت اختراع معرفی شده است. این معیارها با بهره‌گیری از نظر خبرگان و نیز مرور پیشینه تحقیق به‌دست آمده است. سپس برای بررسی مدل ارائه‌شده، مثالی از جهان واقعی بررسی شده است و به این منظور ۴ فناوری عرضه شده در یک حراجی فناوری انتخاب شده است. تمامی این فناوری‌ها، در دسته فناوری‌های مرتبط با گوشی‌های هوشمند قرار دارند. سپس فرایند تحلیل سلسله مراتبی معرفی شده است و با بهره‌گیری از معیارها فناوری‌ها پیش‌رو تصمیم‌گیرنده رده‌بندی شده است. این روش حاکی از برتری مدیریت ارتباطات بی‌سیم بر دیگر گزینه‌های پیش‌رو شرکت است. به‌منظور قیاس و سنجش نتایج، مسأله به کمک روش تسلط تقریبی حل شده است. حل مسأله به کمک روش تسلط تقریبی انتخاب مدیریت ارتباطات بی‌سیم به‌عنوان برترین گزینه پیش‌رو شرکت را تأیید کرده است. اما گزینه‌های ردگیری گوشی گم‌شده و نمایشگر دوگانه با بهره‌گیری از آستانه موافقت و مخالفت استفاده شده، قابل قضاوت نیستند. این پژوهش روشی ساده و کاربردی برای حل مسأله انتخاب فناوری پیش‌رو شرکت‌ها نهاده است. مطالعات آتی این پژوهش می‌تواند درباره آستانه تحمل به‌کار گرفته شده در روش الکترو بحث کنند و این معیار را به‌گونه‌ای تعیین کنند که اولویت کامل گزینه‌ها در پژوهش مشخص شود. همچنین در پژوهش‌های آتی می‌توان معیارهای این پژوهش جهت انتخاب فناوری را تغییر داد یا معیارهای جدیدی با بازبینی مسأله تعریف کرد که این سبب نظام رده‌بندی متفاوت و نتایج متفاوتی از پژوهش پیش‌رو خواهد شد. تغییر روش حل مسأله برنامه‌ریزی چند معیاره و حل مسأله به کمک روش‌هایی همچون نزدیکی به حل ایده‌آل دیگر نوآوری‌هایی است که در پژوهش‌های آتی می‌تواند مدنظر قرار گیرد.

۴- مراجع

- ۱- قدسی‌پور، حسن، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۵.
- 2- Corrado, Carol, Charles Hulten, and Daniel Sichel, Intangible capital and US economic growth, Review of income and wealth 55(3), pp. 661-685, 2009.
- 3- Nakamura, L.I., Intangible assets and national income accounting, Review of Income and Wealth, 56(1), pp.135-155, 2010.
- 4- Hanel, P., Intellectual property rights business management practices: A survey of the literature, Technovation, 26(8), pp.895-931, 2006.
- 5- Hsieh, C.H., Patent value assessment and commercialization strategy, Technological Forecasting and Social Change, 80(2), pp.307-319, 2013.
- 6- Reitzig, M., Improving patent valuations for management purposes—validating new indicators by analyzing application rationales, Research policy, 33(6-7), pp.939-957, 2004.
- 7- Vega-González, L.R., Qureshi, N., Kolokoltsev, O.V., Ortega-Martínez, R. and Blesa, J.S., Technology valuation of a scanning probe microscope developed at a university in a developing country, Technovation, 30(9-10), pp.533-539, 2010.

- 8- Gogan, L.M. and Draghici, A., A model to evaluate the intellectual capital, *Procedia Technology*, 9, pp.867-875, 2013.
- 9- What is Intellectual Property, WIPO Publication, 450(E).
- 10- Vega-González, L.R., Qureshi, N., Kolokoltsev, O.V., Ortega-Martínez, R. and Blesa, J.S., Technology valuation of a scanning probe microscope developed at a university in a developing country, *Technovation*, 30(9-10), pp.533-539, 2010.
- 11- Schuh, G., Schubert, J. and Wellensiek, M., Model for the Valuation of a Technology Established in a Manufacturing System, *Procedia CIRP*, 3, pp.602-607, 2012.
- 12- Russell, M., 2016. The valuation of pharmaceutical intangibles. *Journal of Intellectual Capital*, 17(3), pp.484-506.
- 13- Ernst, H., Legler, S. and Lichtenthaler, U., Determinants of patent value: Insights from a simulation analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(1), pp.1-19, 2010.
- 14- Hoe, S. and Diltz, J.D., A real options approach to valuing and negotiating licensing agreements, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 52(3), pp.322-332, 2012.
- 15- Xiao-yang, Y. and Chang-xin, X., A research on Intellectual Property valuation model under uncertainty, *Management Science and Engineering (ICMSE)*, pp. 469-475, 2013.
- 16- Van Zee, R.D. and Spinler, S., Real option valuation of public sector R&D investments with a down-and-out barrier option, *Technovation*, 34(8), pp.477-484, 2014.
- 17- Ho, W. and Ma, X. The state-of-the-art integrations and applications of the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 267(2), pp.399-414, 2018.
- 18- Dos Santos, P.H., Neves, S.M., Sant'Anna, D.O., de Oliveira, C.H. and Carvalho, H.D. The analytic hierarchy process supporting decision making for sustainable development: An overview of applications. *Journal of Cleaner Production*, 2018.
- 19- Long, S., Zhao, L., Liu, H., Li, J., Zhou, X., Liu, Y., Qiao, Z., Zhao, Y. and Yang, Y., 2019. A Monte Carlo-based integrated model to optimize the cost and pollution reduction in wastewater treatment processes in a typical comprehensive industrial park in China. *Science of the total environment*, 647, pp.1-10.
- 20- Doumpos, M. and Figueira, J.R., 2019. A multicriteria outranking approach for modeling corporate credit ratings: An application of the Electre Tri-nC method. *Omega*, 82, pp.166-180.
- 21- T.L. Saaty, the Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.
- 22- Benayoun, R., Roy, B. and Sussman, N., Manual de reference du programme electre, Note de synthese et Formation, 25, p.79, 1966.
- 23- Chiu, Y.J. and Chen, Y.W., Using AHP in patent valuation. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8), pp.1054-1062, 2007.
- 24- Available: <https://www.ipofferings.com>. [Accessed April 2018]