

طراحی الگویی جهت رتبه بندی فناوری با رویکرد تحلیل پتنت (رتبه بندی سه نوع فناوری سیستم ترمز در خودرو)

■ سارا دانشفراز^۱

گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی،

کرج، ایران

صندوق پستی ۳۱۴۸۵-۳۱۳

■ عباس خمسه⁺*

گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی،

کرج، ایران

صندوق پستی ۳۱۴۸۵-۳۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۲ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۹

چکیده

تولید علم یکی از پایه‌های اساسی توسعه دانایی و زمینه‌ساز ایجاد فناوری و اشتغال و ثروت در جامعه است. مقوله دیگری که در دنیای علم و فناوری مورد توجه بوده، نوآوری در فناوری یا اختراعات و ابتکارات است. امروزه اطلاعات گواهی ثبت اختراعات (پتنت) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع اطلاعاتی فنی و فناورانه شناخته می‌شود. تحلیل اسناد پتنت، اطلاعات ارزشمندی را در ابعاد مختلف در اختیار محققان و مدیران قرار می‌دهد که در سطوح مختلف سازمان و حوزه‌های پژوهشی مانند سیاست‌گذاری، پشتیبانی، زیربنایی و اجرای دستاوردهای پژوهشی کاربرد دارد. از آنجا که این تحلیل، اثر بسزایی در تصمیم‌گیری بهینه مدیران در انتقال و استفاده از یک فناوری در سازمان دارد، در این مقاله با سه شاخص جایگاه فناوری در چرخه حیات آن و به تبع آن قیمت با رویکرد تحلیل پتنت و به‌کارگیری نرم‌افزار Logletlab2 و تابع رشد لجیستیک و همچنین، بازار هدف (صنعت خودروسازی ایران)، به منظور ارتقا قدرت تصمیم‌گیری سازمان‌ها و بدست آوردن مزیت رقابتی، سهم بازار و افزایش قدرت چانه‌زنی شرکت‌ها در مذاکرات انتقال فناوری بدون صرف هزینه‌ای و در کمترین زمان ممکن، الگویی جهت رتبه‌بندی به روش AHP، برای سه نوع فناوری سیستم ترمز خودرو ABS^۱، EBA^۲ و EBD^۳ ارائه می‌شود. نتیجه رتبه‌بندی تحقیق یعنی رتبه اول ABS، دوم EBD و سوم EBA نشان می‌دهد که فناوری‌های نوظهور با توجه به ریسک بالای سرمایه‌گذاری و تحقیق و توسعه از اقبال کمتر نزد خودروساز و بازار آن در ایران برخوردار است.

واژگان کلیدی: فناوری، گواهی ثبت اختراع، چرخه عمر فناوری، رتبه‌بندی فناوری.

۱ آدرس پست الکترونیکی: Sarah.daneshfaraz@gmail.com

* عهده دار مکاتبات

۲ شماره نامبر: ۰۲۱-۴۴۹۸۷۰۱۷ و آدرس پست الکترونیکی: Khamseh1349@gmail.com

2 Anti lock brake system

3 Emergency Brake Assistant

4 Electronic Brake Distribution

۱- مقدمه

بی‌شک مهمترین مولفه موفقیت سازمان‌ها در حوزه اقتصادی جهان امروز، "فناوری" است. فناوری عامل برتری و پیشگامی در رقابت شرکت‌ها و کشورهای صاحب آن شده است؛ به گونه‌ای که امروزه علاوه بر تولید سرانه کشورها، استانداردهای دیگری با نام توسعه‌یافتگی به‌ویژه با محوریت فناوری در گروه‌بندی کشورها نقش پیدا کرده‌اند. به عبارت دیگر، مدیران به دنبال فناوری‌های آینده هستند؛ یعنی فناوری‌هایی که در آینده ظهور خواهند کرد. شناخت درست و به موقع این فناوری‌ها در حال حاضر، به مدیران راهبردی یک صنعت یا بنگاه کمک می‌کند تا بتوانند با سرمایه‌گذاری به موقع، برای خود مزیت رقابتی پایدار ایجاد کنند و نبض بازار را در اختیار بگیرند [۱].

در سال‌های اخیر، شناسایی، تقویت و فراهم کردن زمینه‌های لازم برای تولید و به‌کارگیری علم و فناوری در هر کشور، عمده‌ترین توجهات مسئولان و برنامه‌ریزان کشورها را به خود جلب کرده است. تولید علم یکی از پایه‌های اساسی توسعه دانایی است. تولید علم، زمینه‌ساز ایجاد فناوری و در نتیجه باعث تولید اشتغال و ثروت در جامعه می‌گردد. به غیر از تولیدات علمی، مقوله دیگری که در دنیای علم و فناوری مورد توجه بوده، نوآوری در فناوری یا اختراعات و ابتکارات است. تولید فناوری که نتیجه به‌کارگیری علم و فرآیند نوآوری در عرصه عمل است، کاربردی کردن نتایج تولیدات علمی نیز است. اختراعات ثبت شده از بروندهای مهم فرآیند تحقیق و توسعه و از مهمترین شاخص‌های عملکردی سامانه علم و فناوری است [۲]. ارزیابی توسعه یک فناوری در آینده و تصمیم‌گیری در رابطه با توجیه اقتصادی سرمایه‌گذاری روی آن، ارتباط مستقیم با جایگاه فناوری مورد بحث در چرخه حیاتش دارد. به عبارت دیگر، به‌منظور سرمایه‌گذاری بر روی یک گونه خاص از فناوری می‌بایست به جایگاه آن در چرخه حیاتش توجه نمود. فناوری‌ها یکی پس از دیگری متولد و وارد بازار می‌شوند و در نهایت برخی از آنها با ورود فناوری‌های جایگزین از رده خارج می‌گردند. در حقیقت همان‌طور که زندگی موجودات زنده از مراحل اصلی تولد، رشد، بلوغ و مرگ می‌گذرد، هر فناوری نیز این فراز و نشیب را تجربه می‌کند. این مراحل را چرخه حیات فناوری می‌نامند. از چرخه عمر فناوری می‌توان برای پیش‌بینی فناوری و طرح‌ریزی راهبردی یک توسعه فناوری بهره گرفت.

یکی از راه‌های مطالعه و بررسی چرخه حیات یک فناوری خاص، تحلیل دقیق "گواهی‌های ثبت حق اختراع" برای آن فناوری است [۳].

۲- مرور ادبیات

در ادامه، برای درک بهتر مفاهیم تعاریفی ارائه می‌گردد؛ الف) فناوری: پیکری از علم و دانش مهندس است که می‌تواند در طراحی محصولات یا فرآیندها یا در جستجو برای دانش جدید مورد استفاده قرار گیرد [۴].

ب) گواهی ثبت اختراع (پتنت): حقی انحصاری است که در قبال اختراع انجام شده به مخترع یا نماینده قانونی او اعطا می‌شود [۵]. ج) پیش‌بینی فناوری: در قابلیت تشخیص چگونگی رشد تکنولوژی در طول زمان، چگونگی ظهور رقبا و رشد، انتشار و جایگزینی تکنولوژی به مدیران کمک می‌کند [۶].

د) بازار هدف فناوری: بازاری است که فناوری در آن عرضه می‌گردد [۷].

در یک گواهی ثبت اختراع (پتنت) اطلاعاتی راجع به نام مخترع، شرح مختصر اختراع، تاریخ ثبت، نقشه‌های فنی، کاربردها و مشخصات اختراع ارائه می‌شود. این اطلاعات در صفحه نخست حاوی مشخصات پایه^۵ است که در ادامه به معرفی آن خواهیم پرداخت. اطلاعات پتنت از طریق انواع پایگاه داده‌ها در دسترس عموم است که هر پایگاه داده مجموعه خاصی از پتنت‌ها را در خود جای می‌دهد [۵].

فهرست جامعی از پایگاه‌های داده در این زمینه به شرح زیر است:

سازمان جهانی مالکیت فکری^۶، اداره ثبت اختراع آمریکا^۷، اداره ثبت اختراع ژاپن^۸، اداره ثبت اختراع اروپا^۹ و بانک اطلاعات اختراع ثبت شده (Qpat)^{۱۰} در ایران که متعلق به شرکت فرانسوی Questel است [۸].

مشابه با چرخه حیات محصول می‌توان چرخه حیات فناوری را با مراحل همچون معرفی، رشد، بلوغ و اشباع از هم متمایز نمود؛ صرف‌نظر از اینکه کدام یک عامل مرجع باشد. مطالعات متعدد تجربی نشان می‌دهد سیر تکاملی ارسال و ارائه تقاضانامه

5 Bibliographic data

6 World Intellectual Property Organization

7 United States Patent Office

8 Japan Patent Office

9 Europe Patent Office

10 [http:// WWW.Qpat.ir](http://WWW.Qpat.ir)

البته در بسیاری از موارد منحنی‌های حیات فناوری به صورت S دوگانه یا دوبل نیز دیده می‌شود که در آن چرخه حیات فناورانه پس از توقف موقت و یا در مرحله اشباع وارد چرخه حیات جدیدی می‌گردد. مراحل مختلف در چرخه عمر یک فناوری را براساس عملکرد فناوری که فراوانی تجمعی گواهی ثبت اختراع آن باشد، نسبت به زمان می‌توان نشان داد. همچنین براساس مطالعات پل نیوز و لری دان در کتاب گسست بیگ بنگ^{۱۶}، نشان داده می‌شود که در چه مرحله‌ای از چرخه عمر فناوری، مزیت رقابتی و افزایش سهم بازار محصول، نصیب کمپانی صاحب فناوری می‌گردد [۱۱] و بدین ترتیب چرخه حیات فناوری براساس متغیر مستقل زمان و متغیر وابسته فراوانی تجمعی پتنت‌ها شکل می‌گیرد؛ لذا یکی از شاخص‌های با اهمیت در تفسیر عملکرد فناوری، فراوانی تجمعی گواهی ثبت اختراع در سال^{۱۷} است. بنابراین با در دست داشتن فهرستی از تعداد پتنت ثبت شده در سال، می‌توان به تصویری از ویژگی‌های فناوری مورد مطالعه دست یافت. چنانکه اشاره شد، ارتباط بسیار دقیق و اثبات شده‌ای بین ارائه و ثبت حق اختراع و وضعیت فناوری در چرخه حیاتش وجود دارد [۱۲]. چرخه حیات فناوری تقریباً منطبق بر یک منحنی سیگموئیدال است و در مراحل مختلف از یک رشد کاهنده آغاز شده به رشد فزاینده و در نهایت اشباع می‌رسد. تعیین جایگاه کنونی فناوری در چرخه حیات، از روی نمودار فراوانی تجمعی پتنت به واحد زمان یا عملکرد فناوری اساساً امکان‌پذیر نیست. بنابراین استفاده از یک مدل ریاضی و انطباق آن بر گراف فراوانی تجمعی پتنت‌ها نسبت به زمان، با استفاده از تحلیل رگرسیون می‌تواند راهکار مفیدتری در نظر گرفته شود. مدل ریاضی مورد بحث یک مدل رشد سیگموئیدال^{۱۸} است که به منحنی رشد لجستیک شناخته می‌شود. این منحنی همانند چرخه عمر فناوری، مراحل رشد کاهنده، رشد فزاینده و در نهایت اشباع را طی می‌کند. مرحله اشباع در منحنی مذکور به معنای متوقف شدن رشد متغیر وابسته در بی‌نهایت و به ازای مقادیر مختلف متغیر مستقل است. به همان ترتیب که بحث شد، برای یک حوزه فناورانه در مرحله اشباع، نرخ رشد برای ارائه پتنت‌ها متوقف شده و فراوانی تجمعی پتنت‌ها به‌عنوان متغیر وابسته به ازای مقادیر متفاوت متغیر مستقل زمان همواره مقداری ثابت خواهد داشت. براساس

حق اختراع، الگویی واحد به شکل منحنی (S) دارد که البته بر این تفسیر، اتفاق نظری جامع از محققین حاکم است.

در آغاز ظهور یک فناوری جدید، که آن را مرحله جنینی^{۱۱} می‌نامیم، مسائل علمی بنیادین و مشکلات مربوط به آن می‌بایست حل و فصل گردند. این دوره، بستر نوآوری محسوب می‌شود. لذا تعداد تقاضانامه‌های ثبت اختراع پایین است یا به آرامی در حال افزایش است. همچنین شرکت‌های معدودی وجود دارند که متمایل به پذیرش ریسک‌های تحقیق و توسعه بوده و به‌عنوان کاربران نوآوری و یا اختراع در مرحله ابتدایی آن قرار می‌گیرند. در این حالت، نسبت تمرکز که عبارتست از نسبت تعداد تقاضانامه ثبت اختراع به کاربر در یک حوزه معین از فناوری، نوعاً بالاست. در واقع کنار آمدن با مشکلات فناوری در مراحل ابتدایی، به‌عنوان پیش شرطی برای گسترش محصولات قابل عرضه به بازار، می‌تواند زمان زیادی به درازا بکشد. در این حالت ممکن است روند ارائه تقاضانامه حق اختراع تا پایان مرحله جنینی، نزولی یا حتی متوقف گردد. دلایل ممکن برای چنین پدیده‌ای را می‌توان گران بودن محصول در مرحله نوآوری و یا سطح پایین پذیرش آن از طرف مشتری عنوان کرد. شفاف نبودن دامنه کاربرد فناوری و یا عدم آزادسازی طرح غالب^{۱۲}، از سایر علل این توقف موقت است. اما هنگامی که عدم اطمینان در بازار از میان برود و طیف گسترده‌ای از کاربردهای فناوری پدیدار گردد، به‌طوری‌که نوآوری را از سطح بنیادین خارج نموده و ریسک فعالیت‌های تحقیق و توسعه را کاهش دهد، تعداد تقاضانامه‌های حق اختراع در آن حوزه فناورانه افزایش یافته و چرخه حیات فناوری وارد مرحله رشد^{۱۳} می‌گردد. در این مرحله علی‌رغم آنکه روند ارائه تقاضانامه‌ها فزاینده است ولی نسبت تمرکز پایین است که دلیل آن ظهور کاربران جدید است که رقبای یکدیگر در بازار هستند [۹]. در فاز بعدی که بلوغ^{۱۴} نامیده می‌شود، تعداد تقاضانامه‌ها و روند رو به رشد ابداع در زمینه فناورانه تقریباً ثابت شده و پس از آن، در صورتی‌که در زمینه بالقوه‌ای بر پایه فناوری برای ابداع محصولی جدید فراهم آید، تعداد تقاضانامه‌های سالانه حق اختراع در حوزه فناورانه قبلی با روند ثابتی کاهش یافته و بدین صورت چرخه حیات فناوری پیشین وارد مرحله اشباع^{۱۵} می‌گردد [۱۰].

- 11 Emerging
- 12 Detail design
- 13 Growth
- 14 Maturity
- 15 Saturation

16 .Larry downs & Paul Nunes –BIG BANGDISRUPTION
17 Sigmodial
18 Cumulative Patent Application

تصمیم‌گیری چند معیاره می‌تواند با در نظر گرفتن معیارهای متفاوت برای تصمیم‌گیری که گاهی با یکدیگر در تعارض هستند، به طریقی عقلایی تصمیم‌سازی نماید. تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) به دو دسته تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM) و تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM) تقسیم می‌شود.

مدل‌ها و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به منظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه از بین m گزینه موجود به کار می‌روند. در MADM معمولاً داده‌های مربوط به گزینه‌ها از منظر شاخص‌های مختلف در یک ماتریس نمایش داده می‌شود. مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه از نظر نوع شاخص‌های مورد نظر به مدل‌های جبرانی و غیر جبرانی تقسیم می‌شود.

الف) مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه: در این مدل‌ها چندین هدف به‌طور همزمان جهت بهینه شدن مورد توجه قرار می‌گیرد. مقیاس سنجش برای هر هدف ممکن است با مقیاس سنجش برای بقیه اهداف متفاوت باشد. مثلاً یک هدف حداکثر کردن سود است که بر حسب پول سنجش می‌شود و هدف دیگر حداقل استفاده از ساعات نیروی کار است که بر حسب ساعت سنجیده می‌شود. گاهی این اهداف در یک جهت نیستند و به صورت متضاد عمل می‌کنند. مثلاً تصمیم‌گیرنده از یک طرف تمایل دارد رضایت کارکنان را افزایش دهد و از طرف دیگر می‌خواهد هزینه‌های حقوق و دستمزد را حداقل کند. بهترین تکنیک تصمیم‌گیری چند هدفه، برنامه‌ریزی آرمانی است که اولین بار توسط Charns & Cooper ارائه شده است.

ب) مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه: در این مدل‌ها، انتخاب یک گزینه از بین گزینه‌های موجود مدنظر است. در یک تعریف کلی تصمیم‌گیری چند شاخصه به تصمیمات خاصی (از نوع ترجیحی) مانند ارزیابی، اولویت‌گذاری و یا انتخاب از بین گزینه‌های موجود (که گاه باید بین چند شاخص متضاد انجام شود) اطلاق می‌گردد. مدل‌های تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی AHP و مدل ANP نیز از نوع مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه هستند.

تکنیک‌های MADM با این اهداف انجام می‌شود:

- (۱) رتبه‌بندی معیارها و زیرمعیارها: AHP و ANP
 (۲) رتبه‌بندی و انتخاب گزینه بهینه: AHP, ANP, SAW, ELECTERE, ORESTE, PROMETHEE [۱۵].

مطالعات صورت پذیرفته شده در منابع مرجع نشان داده می‌شود که مراحل ذکر شده برای چرخه حیات فناوری و یا جایگاه کنونی آن را می‌توان براساس تفسیر معادله ریاضی منحنی رشد لجستیک^{۱۹} و حل آن برای متغیر مستقل زمان، بدست آورد. در این روش، متغیرهای مستقل و وابسته گراف عملکرد فناوری توسط نرم‌افزار، بر منحنی رشد لجستیک منطبق می‌شوند [۱۳]. سه پارامتر مهم α , t_m و K در معادله منحنی رشد لجستیک وجود دارند.

k : حد اشباع،

$$p(t) = 1/2k : t_m$$

و α : معرف شیب یا به اصطلاح عرض منحنی رشد لجستیک است.

مقدار α معرف نرخ رشد منحنی در واحد زمان نیز می‌باشد اما می‌توان آن را با متغیری جایگزین نمود که تعیین‌کننده بازه زمانی مورد نیاز برای رشد منحنی لجستیک از ۱۰ تا ۹۰ درصد حد اشباع است. آن متغیر Δt نام داشته و به صورت زیر تعریف می‌شود [۱۴].

$$\Delta t = \frac{\ln(81)}{\alpha}$$

با در نظر گرفتن توضیحات فوق، معادله رشد لجستیک به صورت زیر نیز نوشته می‌شود.

$$N(t) = \frac{k}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{\alpha}(t - t_m)\right]} \quad (1)$$

با در نظر گرفتن توضیحات معادله رشد لجستیک و حل این معادله بر حسب متغیر مستقل زمان فرمول (۲) بدست می‌آید [۱۳]:

$$\left[-\frac{\ln(81)}{\alpha}(t - t_m)\right] = \ln\left(\frac{k}{N(t)} - 1\right) \quad (2)$$

۳- انواع تصمیم‌گیری و مدل‌های آن

تصمیم‌گیری یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین وظایف مدیریت است و تحقق اهداف سازمانی به کیفیت آن بستگی دارد؛ به طوری که از نگاه یکی از صاحب‌نظران حوزه تصمیم‌گیری هربرت سایمون، تصمیم‌گیری جوهر اصلی مدیریت است. یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری با استفاده از داده‌های کمی تصمیم‌گیری چندمعیاره است. مدیر با استفاده از تکنیک‌های

20 Multiple Attribute Decision Making

21 Multiple Objective Decision Making

19 Logistic growth model (LGC)

سلسله مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. در نهایت منطق AHP به گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با همدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید. AHP براساس سه اصل زیر استوار است:

(الف) ترسیم درخت سلسله مراتبی؛

(ب) اصل تدوین و تعیین اولویت‌ها؛

(ج) اصل سازگاری منطقی قضاوت‌ها [۱۵].

تحقیقات انجام شده در این زمینه را می‌توان به صورت جدول شماره ۱ خلاصه نمود.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی عراقی الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. این روش در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبرو است، می‌تواند استفاده گردد. تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصمیم‌گیرنده با معیارهای مطرح شده می‌تواند کمی و کیفی باشند. اساس این روش را فراهم آوردن درخت سلسله مراتب تصمیم آغاز می‌کند.

مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مشخص می‌سازد. درخت

جدول ۱: خلاصه تحقیقات انجام شده با رویکرد پتنت

ردیف	عنوان مقاله	پژوهشگران	تمرکز
۱	عنوان روش تجزیه و تحلیل چرخه عمر فناوری براساس اسناد ثبت اختراع (پتنت)	لیندا گائو، آلن ال. پورتر (۲۰۱۳)	تفسیر چرخه عمر فناوری توسط سیزده شاخصی که با استفاده از متن کاوی، تحلیل اسناد پتنت و نرم‌افزارهای VP و Matlab2010 حاصل گردید [۱۶].
۲	شاخص حق ثبت اختراع برای توسعه چرخه عمر فناوری	ری هارد هاپت، مارتین کلویبر و مارکوس لانگ (۲۰۰۷)	معرفی چندین شاخص مناسب برای حق اختراع در تفسیر TLC بر پایه مطالعه تجربی یک فناوری خاص تا نیازی به بررسی همه جانبه کاربردهای این سند نباشد با به-کارگیری نرم افزار VP و متن کاوی [۱۰]
۳	پیش‌بینی فناوری‌های نوظهور: با استفاده از مشخصات پایه‌ای و تجزیه و تحلیل ثبت اختراع	توقرول دیم، گیلرمو رودا (۲۰۰۶)	معرفی چهار تابع رشد و مقایسه دو نوع تابع رشد - Fisher Pry و Gompertz برای پیش‌بینی فناوری و تعیین جایگاه فناوری در TLC [۱۷].
۴	اطلاعات ثبت اختراع (پتنت) برای مدیریت فناوری راهبردی	پروفسور ارنست هولگر (۲۰۰۳)	تحلیل اسناد پتنت و بدست آوردن ۱۲ شاخص با استفاده از پایگاه داده‌ای Thomson Reuters و WPI به منظور بررسی وضعیت رقابتی بین دو یا چند شرکت در یک حوزه خاص فناورانه [۱۸].
۵	به‌کارگیری داده‌های ثبت اختراع برای پیش‌بینی فناوری: توسعه CNC- فناوری در صنعت ماشین ابزار	ارنست هولگر (۱۹۹۵)	تفسیر TLC با تاکید بر پایش منظم و مستمر شرکت‌های رقیب، از طریق تجزیه و تحلیل اسناد پتنت [۱۹].
۶	پیش‌بینی فناوری با تحلیل محتوی سند ثبت اختراع؛ تحلیلی بر آینده فناوری لعاب	حبیب زارع احمدآبادی و صادق یوسف تبارمیری (۱۳۹۲)	تفسیر TLC و پیش‌بینی فناوری با استفاده از تحلیل پتنت، متن کاوی، تفکیک خوشه بندی k- میانگین و تابع ریاضی رشد لجستیک دوگانه [۲۰]

جامعه‌ای پژوهشی، حاصل از طبقه‌بندی اطلاعات مندرج در پتنت است. جستجو در منابع اطلاعاتی، طبقه ویژه‌ای که دقیقاً با فناوری تولید یک محصول مطابق و مرتبط باشد را ارائه نمی‌کند. بالاتر از آن اغلب فناوری‌ها با یک سری عبارات فنی شفاف و روشن قابل تعریف و جستجو نیستند [۱۶]. مثلاً گاهی یک زمینه فناورانه با دو یا چند عبارت مختلف یا مشابه جستجو می‌شود.

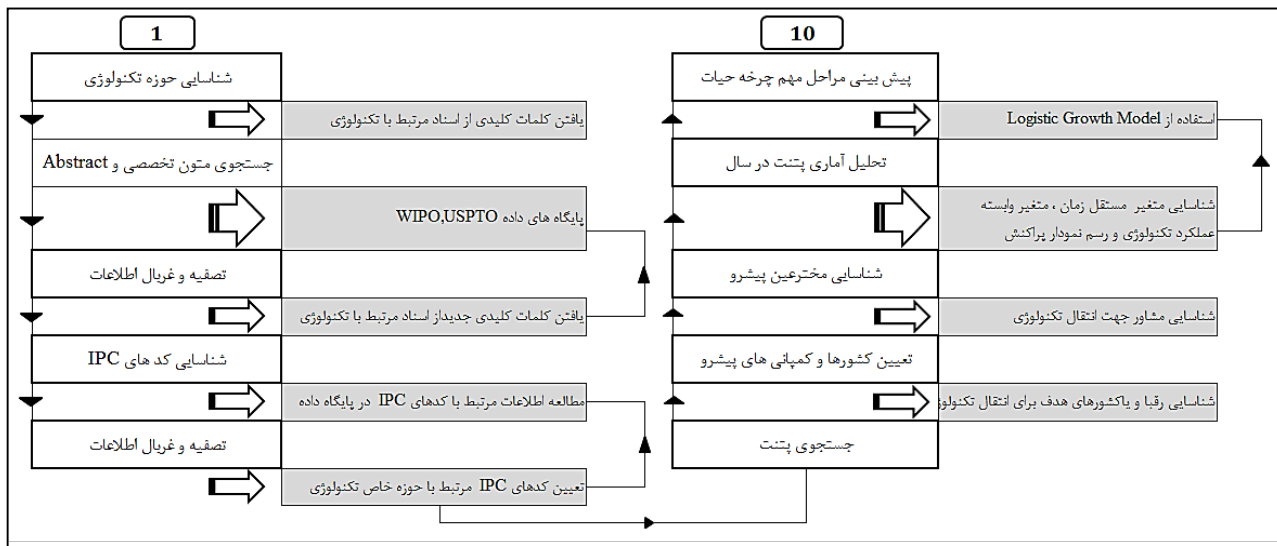
ارائه روش مناسب جستجوی گواهی‌های ثبت اختراع در یک حوزه فناورانه خاص و شناخت طبقه‌بندی‌های تخصصی برای فناوری با کدهای ویژه^{۲۲} و نقدهای وارد بر روش‌های معمول مانند متن کاوی مشتمل بر عدم پایایی در نتایج بدست آمده، از اهداف نویسنده این مقاله است. اما از دیگر اهداف کاربرد تحلیل

22 International Patent Classification (IPC)

۴- متدولوژی تحقیق

عناصر مشخصات پایه در گواهی‌های ثبت اختراع در یک بازه زمانی مشخص، در جهت پاسخ به پرسش‌های این مقاله کارساز خواهد بود. همچنین گردآوری بخشی از اطلاعات با اخذ نظر خبرگان از طریق پرسشنامه AHP صورت پذیرفته است؛ لذا این تحقیق از حیث روش، تحلیل اسنادی و کتابخانه‌ای و از نظر روش، میدانی است [۲۱]. با شناخت اجزای تحقیق و ترکیب مفاهیم و ارتباط بین آنها، مفاهیمی که در زمینه‌ای فراگیر برای کلیه حوزه‌های فناورانه کاربرد داشته و دیدگاه جامعی در رابطه با فناوری به واحد تحقیق و توسعه و مدیران ارشد برای تصمیم‌گیری بهینه ارائه می‌نماید.

با توجه به این موضوع که از نتایج حاصل از بررسی فناوری سه نوع سیستم ترمز ABS، EBD و EBA خودرو می‌توان در واحد تحقیق و توسعه استفاده نمود؛ لذا این تحقیق از حیث هدف کاربردی است. همچنین در این مقاله جمع‌آوری پتنت با استفاده از روش‌های پیشرفته جستجو در پایگاه داده سازمان جهانی مالکیت فکری و براساس استخراج کلمات کلیدی و کدهای بین‌المللی مطابق با مراحل یک تا شش در شکل شماره ۱ صورت می‌پذیرد. این روش از پایایی و روایی بالایی برخوردار بوده و مشکلات ذکر شده در بخش قبل را نیز به همراه ندارد. تحلیل آماری اجزای بدست آمده حاصل از مطالعه و تفکیک



شکل ۱: فلوچارت مراحل استخراج گواهی ثبت اختراع و شناسایی ویژگی‌های فناوری‌های EBA، EBD و ABS

۵- اهداف و سوالات پژوهش

هدف از انجام این پژوهش، رسیدن به قابلیت تعیین جایگاه و قیمت فناوری‌های EBA، EBD و ABS، در کمترین زمان و با حداقل هزینه و همچنین ارائه الگویی که براساس آن بتوان پارامترهای تاثیرگذار بر فناوری و شیوه استخراج آنها را شناخت و براساس آن مشخصات فناوری را تعیین نمود و با استفاده از آنها فناوری را جهت ارتقای سطح تصمیم‌گیری رتبه‌بندی نمود.

۵-۱- سوالات:

- ۱- در فرایند انتقال فناوری، چگونه می‌توان جایگاه فناوری سه سیستم ترمز ABS، EBD و EBA در خودرو را در چرخه عمر آن بدست آورد؟
- ۲- در فرایند انتقال فناوری با استفاده از تعیین جایگاه فناوری سه سیستم ترمز ABS، EBD و EBA در خودرو در چرخه عمر

آن، اولویت‌بندی فناوری به چه طریق امکان‌پذیر است؟
 ۳- ارائه الگویی با استفاده از دستاوردهای تحقیق برای رتبه‌بندی فناوری سه سیستم ترمز ABS، EBD و EBA در خودرو در راستای تصمیم‌گیری بهینه با رویکرد تحلیل پتنت به چه طریق امکان‌پذیر است؟

۶- نتایج حاصل از پژوهش

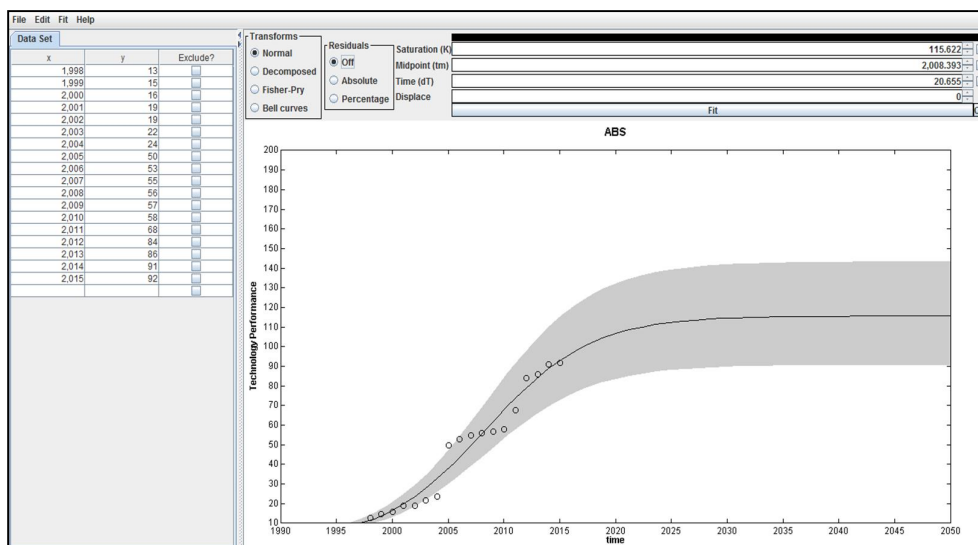
۶-۱- نتایج حاصل از سوال اول

"در فرایند انتقال فناوری، چگونه می‌توان جایگاه فناوری سه سیستم ترمز ABS، EBD و EBA در خودرو را در چرخه عمر آن بدست آورد؟" برای پاسخگویی به این سوال، ابتدا از طریق تحلیل اسناد پتنت فراوانی تجمعی پتنت‌ها در سال (عملکرد فناوری) بدست آمد. سپس از عملکرد فناوری بر حسب زمان به-

عنوان متغیر وابسته و زمان به‌عنوان متغیر مستقل برای ورودی
 به نرم‌افزار logletlab2 استفاده گردید. سپس با استفاده از
 شاخص‌های Δt و TM و k در کنار تابع رشد لجیستیک جایگاه سه
 فناوری ترمز ABS، EBD و EBA حاصل گردید.
نتایج حاصل برای فناوری ABS

جدول ۲: نتایج حاصل از حل فرمول (۲) برای فناوری ABS

دوره اشباع	دوره بلوغ	دوره رشد	دوره جنینی
۲۰۱۸- بی نهایت	۲۰۱۸ تا ۲۰۰۸	۲۰۰۸ تا ۱۹۹۸	۱۹۹۸ تا ۱۹۹۰

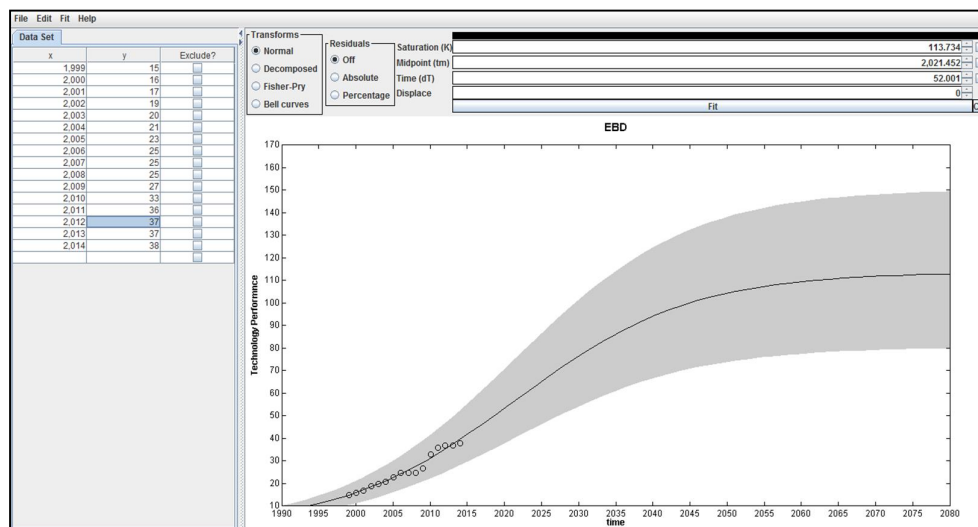


شکل ۲: نتایج حاصل از تطبیق تابع رشد لجیستیک بر منحنی رشد توسط Logletlab2 در فناوری ABS

نتایج حاصل برای فناوری EBD

جدول ۳: نتایج حاصل از حل فرمول (۲) برای فناوری EBD

دوره اشباع	دوره بلوغ	دوره رشد	دوره جنینی
۲۰۴۷ تا بی نهایت	۲۰۴۷ تا ۲۰۲۱	۲۰۲۱ تا ۱۹۹۵	۱۹۹۵ تا ۱۹۹۲

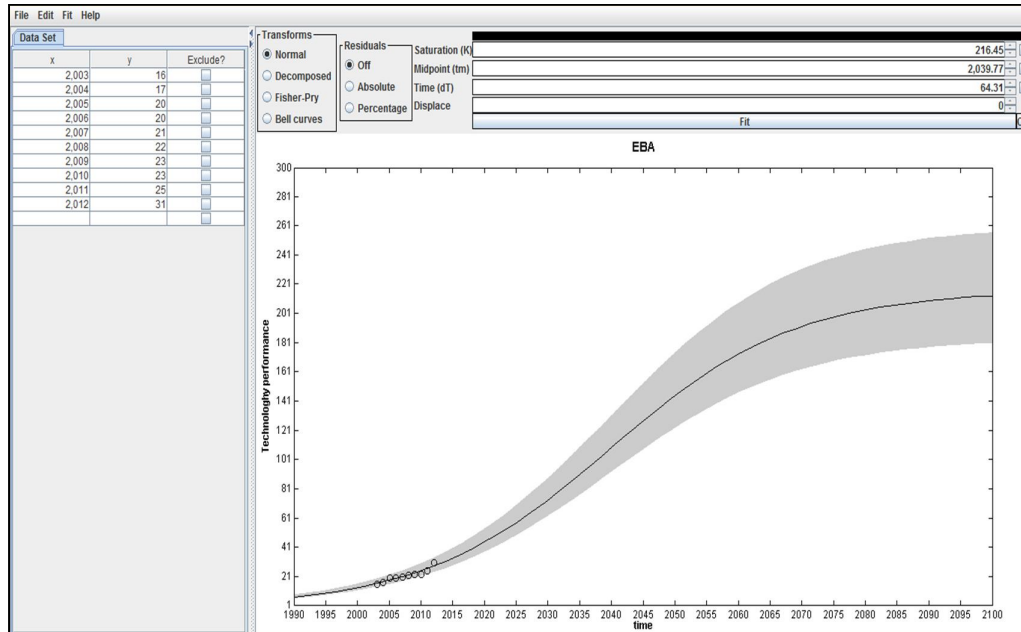


شکل ۳: نتایج حاصل از تطبیق تابع رشد لجیستیک بر منحنی رشد توسط Logletlab2 در فناوری EBD

نتایج حاصل برای فناوری EBA

جدول ۴: نتایج حاصل از حل فرمول (۲) برای فناوری EBA

دوره اشباع	دوره بلوغ	دوره رشد	دوره جنینی
۲۰۷۰ تا بی نهایت	۲۰۷۰ تا ۲۰۳۸	۲۰۰۶ تا ۲۰۳۸	۱۹۹۸ تا ۲۰۰۶

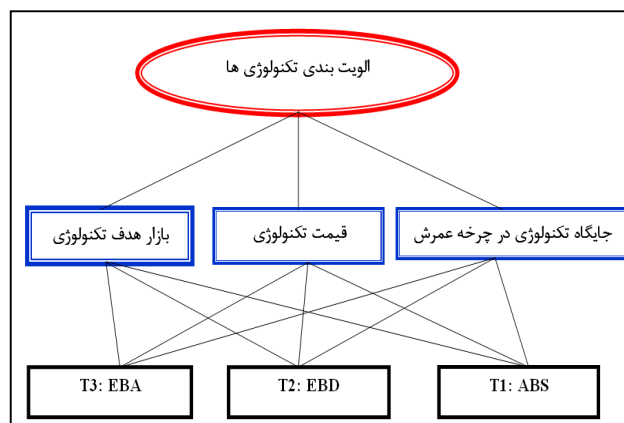


شکل ۴: نتایج حاصل از تطبیق تابع رشد لجیستیک بر منحنی رشد توسط Logitlab2 در فناوری EBA

در چرخه عمر تعیین شد و به تبع آن قیمت آن از تحلیل اسناد پنتت و جایگاه فناوری و با در نظر گرفتن موقعیت بین‌المللی فناوری قابل ارزیابی است. بازار هدف نیز در اینجا با توجه به نظر خبرگان صنعت خودروسازی ایران در نظر گرفته شد. در این قسمت بعد از تعیین گزینه‌ها و شاخص‌ها و با به کارگیری روش AHP درخت سلسله مراتبی آنها مطابق شکل شماره ۵ رسم گردید.

۲-۶- نتایج حاصل از سوال دوم

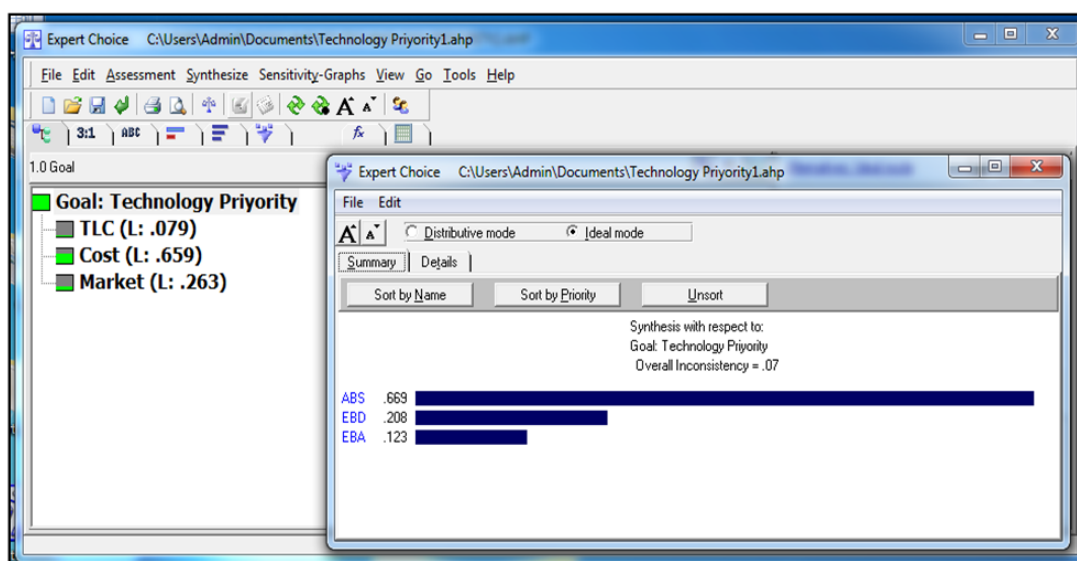
"در فرایند انتقال فناوری با استفاده از تعیین جایگاه فناوری سه سیستم ترمز ABS، EBD و EBA در خودرو در چرخه عمر آن، اولویت‌بندی فناوری به چه طریق امکان‌پذیر است؟" برای پاسخ به این سوال با مرور ادبیات از جایگاه فناوری در چرخه عمر آن، قیمت فناوری و بازار هدف آن به عنوان سه شاخص برای رتبه‌بندی سه نوع فناوری سیستم ترمز خودرو استفاده گردید. همان‌طور که در پاسخ سوال اول ملاحظه گردید جایگاه فناوری



شکل ۵: درخت سلسله مراتبی روش AHP برای سه فناوری سیستم ترمز در خودرو

فناوری در چرخه عمر خود و قیمت فناوری (شاخص قیمت تابعی است از جایگاه فناوری در چرخه عمر خود که هرچه فناوری جوان تر باشد از قیمت بالاتری برخوردار است.) و گزینه ها، T_1 (ABS)، T_2 (EBD) و T_3 (EBA) است.

سپس با بهره‌گیری از نظر خبرگان (۱۵ نفر خبره از شرکت‌های کرمان موتور، ایران خودرو، راین خودرو و خودروسازان بم) پرسشنامه‌های AHP کامل شد و از اطلاعات حاصل از آنها برای رتبه‌بندی سه نوع فناوری ABS، EBA و EBD با به‌کارگیری نرم‌افزار Expertchoice11 استفاده گردید. در شکل شماره ۶ شاخص‌ها، بازار هدف فناوری، صنعت خودرو ایران، جایگاه

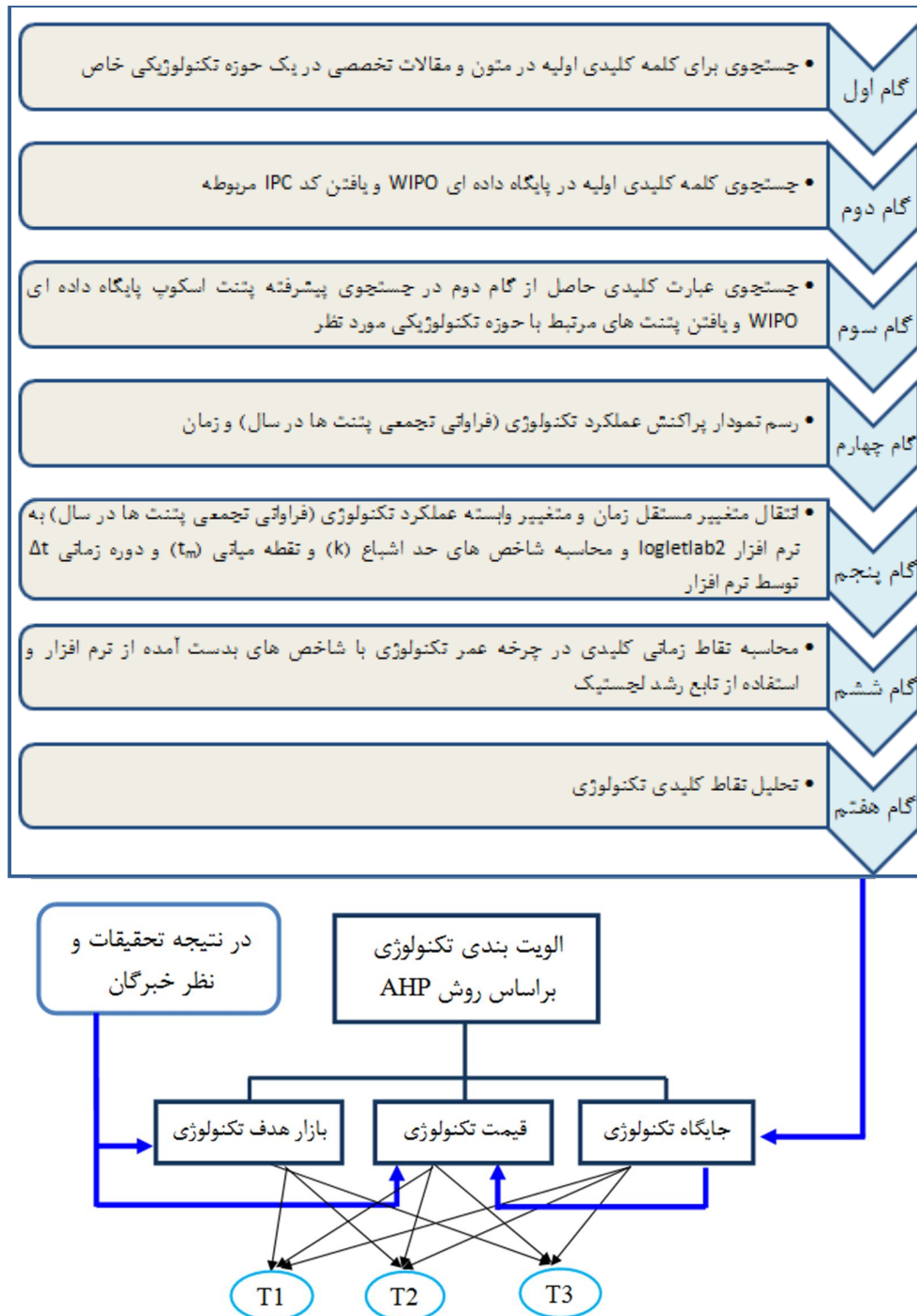


شکل ۶: نتایج نرم افزار Expertchoice11

امکان پذیر است؟" برای پاسخ به این سوال از تحلیل اسناد پتنت و نتایج حاصل از سوالات اول و دوم استفاده گردید و فلوچارت شکل شماره ۸ به‌عنوان الگو حاصل گردید.

۳-۶- نتایج حاصل از سوال سوم

ارائه الگویی با استفاده از دستاوردهای تحقیق برای رتبه‌بندی فناوری سه سیستم ترمز ABS، EBA و EBD در خودرو در راستای تصمیم‌گیری بهینه با رویکرد تحلیل پتنت به چه طریق



شکل ۸: فلوچارت الگوی رتبه‌بندی سه فناوری T₁ (ABS)، T₂ (EBD)، T₃ (EBA) با رویکرد تحلیل پتنت

۷- بحث و نتیجه‌گیری

که دوره رشد EBD زودتر از EBA آغاز گردیده است، لذا فناوری EBA نسبت به فناوری EBD جوان‌تر است. در سوال دوم به روش AHP و با توجه به شکل شماره ۷ درخصوص سه فناوری سیستم ترمز در صنعت خودروسازی ایران رتبه اول متعلق به فناوری ABS، رتبه دوم EBD و رتبه سوم مربوط به فناوری

نتایج حاصل از تحلیل اسناد پتنت برای پاسخگویی به سوالات بدین‌گونه حاصل گردید که در سوال اول جایگاه فناوری ترمز ABS در مرحله بلوغ و برای فناوری‌های EBA و EBD مرحله رشد است؛ اما همانطور که در نتایج مشخص است از آنجا

EBA است که این نتیجه نشان می‌دهد که در بازار خودروی ایران اولویت با فناوری ABS بوده که در مرحله بلوغ از چرخه عمر خود قرار گرفته و به تبع آن سرمایه‌گذاری روی آن ریسک کمتری دارد. درنهایت، با استفاده از تحلیل اسناد پتنت، تابع رشد لجستیک و روش رتبه‌بندی AHP و نرم‌افزارهای

فهرست منابع

- [۱] محمودزاده، ابراهیم؛ مدیریت بر آینده با تکنولوژی فردا، تهران، انستیتو ایزایران، آذر ۱۳۸۹
- [۲] مجیدی، موسی؛ دهقانی، مژگان، "تحلیل استنادی تطبیقی پروانه‌های ثبت اختراع مخترعان ایرانی و ترکیه ای در پایگاه‌های بین‌المللی ثبت اختراع"، فصلنامه دانش شناسی، دوره ۳، شماره ۹، تابستان ۱۳۸۹، صص ۸۸-۷۷.
- [3] Chen, J. L.; Liu S. J.; Tseng, C. H.; "Technological innovation and strategy adaptation in the product life cycle", *Technology Management: Strategies and Application*, Vol. 5, No. 3, pp. 183-202, 2000.
- [۴] خلیل، طارق (عربی، سیدمحمد؛ ایزدی، داود)؛ مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ۱۳۹۱.
- [5] WIPO Intellectual Property Handbook: Policy, Law and Use. Chapter 2: Fields of Intellectual Property Protection WIPO 2015.
- [6] TWISS, BRIAN. C.; "BOOK REVIEWS", *R&D Management*, Volume 22, Issue 1, pages 100-101, pp. 53-64, January 1992.
- [7] Kotler, Philip; Keller, Kevin; *Marketing Management (14th edition)*, Pearson Prentice-Hall, 2011.
- [۸] دانشفراز، سارا؛ طراحی الگویی جهت پیش‌بینی تکنولوژی در راستای تصمیم‌گیری بهینه با رویکرد تحلیل پتنت، پایان‌نامه دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج - گروه مدیریت صنعتی، شهریور ۱۳۹۴.
- [9] Chen, Y. H.; Chen, C.Y.; Lee S. C.; "Technology forecasting and patent strategy of hydrogen energy and fuel cell technologies", *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 36, No. 12, pp. 6957-6969, 2011.
- [10] Haupt, Reinhard; Kloyer, Martin; Marcus, Lange; "Patent indicators for the technology life cycle development", *Research Policy*, Vol. 36, pp. 387-398, 2007.
- [11] Trappey, C. V.; Wu H. Y.; Taghaboni-Dutta, F.; Trappey A. J. C.; "Using patent data for technology forecasting: China RFID patent analysis", *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 25, No. 1, pp.53-64, 2011.
- [12] Sager, B.; "Scenarios for the future of biotechnology", *Technol. Forecast. Soc. Change (TFSC)*, pp. 109-129; 2003.
- [13] Jing, Y.; Ming, T.; "A novel method for Technology forecasting and developing R&D strategies of building photovoltaic technology industry", *Mathematical problems in engineering*, Vol. 2012, 2012.
- [14] PERRIN, S.; JASON, MEYER; Young, W.; JESSE, H.; "A Primer on Logistic;rowth an (Substitution: The Mathematics of Elie Log let Lab Software)", *AUSUBEL TuhTzologicuJ Fowca.tinq and Social Clmnmq*, Vol. 61 Issue 3, pp. 247-271, 1999.
- [۱۵] مومنی منصور؛ مباحث نوین در تحقیق در عملیات، مولف، چاپ پنجم، ۱۳۹۲.
- [16] Gao, Lidan; L. Porter, Alan; Wang, Jing; et.al; "Technology life cycle analysis method based on patent documents", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 80, Issue 3, pp. 398-407, 2013.
- [17] U. Daim, Tugrul; Rueda, Guillermo; Martin, Hilary; Gerdri, Pisek; "Forecasting emerging technologies: Use of bibliometrics and patent analysis", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 73, Issue 8, pp. 981-1012, 2006.
- [18] Ernst, Holger; "Patent information for strategic technology management", Pergamon: World Patent Information, Vol. 25, Issue 3, pp. 233-242, 2003.
- [19] Ernst, Holger; *The Use of Patent Data for Technological Forecasting: The Diffusion of CNC-Technology in the Machine Tool Industry*, Institute for Research in Innovation Management, Kiel University; Germany, 1995
- [۲۰] زارع احمد آبادی، حبیب؛ تبار میری، یوسف؛ "پیش‌بینی فناوری با تحلیل محتوی سند ثبت اختراع (تحلیلی بر آینده فناوری لعاب)"، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، شماره ۲، پاییز ۱۳۹۲.
- [21] Kothari C.R.; *Research Methodology – Methods and techniques*, second revised edition, 2012.

