

## **Use of TRIZ in Invention Evaluation as an Intellectual Capital**

**Dr. Keyvan Asghar  
Payan Amini  
Hamed Bahrami**

### **Abstract:**

Today, the importance of innovation and patents is obvious for research centers and companies on the basis of knowledge because of obtaining the legal protections, but due to financial constraints when an innovation is patentable, this question must be asked yet “is the patent valuable for the inventor or patent owner?” In this research we apply TRIZ as a problem solving methodology to one of the patent applications received by technology transfer office of Isfahan Science and Technology Town . In order to achieve it we should: 1) Figure out patent levels and heuristics already used in the field; 2) Study trends of technology evolution; 3) Identify problems important for Technology development and predict difficulties that this technique might face during implementation; 4) Find possible solutions to these problems using TRIZ methodology. The goal of this research is to inspect usefulness of this methodology for comment in future of various technologies and technology valuation for investment and determine the effective parameters in accuracy of results of this technique.

**Key words(5 words): Invention Evaluation, Patent Analysis, Triz**

## استفاده از تریز در سنجش و ارزیابی اختراع به عنوان یک دارایی فکری

کیوان اصغری<sup>1\*</sup>، پایان امینی<sup>2</sup>، حامد بهرامی<sup>3</sup>

1- سرپرست دفتر انتقال فناوری شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان kasghari@istt.ir

2- کارشناس دفتر انتقال فناوری شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان pamini@istt.ir

3- کارشناس دفتر انتقال فناوری شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان h.bahrami@ch.iut.ac.ir

### چکیده:

امروزه اهمیت ثبت نوآوری و اخذ پتنت با توجه به حمایت های قانونی آن برای مراکز تحقیقاتی و شرکت های دانش بنیان روشن شده است، با این حال به خاطر محدودیت های مالی وقتی یک نوآوری قابل پتنت کردن باشد، این سوال باید پرسیده شود که " آیا بدست آمدن پتنت منفعتی برای مخترع یا شرکت مالک آن دارد؟"

در این تحقیق با اعمال روش تریز به عنوان یک روش شناسی حل مسئله، به یکی از درخواست های ثبت خارجی رسیده به دفتر انتقال فناوری شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان سعی شده است که به پرسش فوق پاسخ داده شود. بدین منظور باید مراحل زیر طی شود:

- 1- معین کردن سطح و میزان ابتکاری بودن پتنت هایی که در این زمینه وجود دارند.
- 2- مطالعه سیر تکامل تکنولوژی به کار رفته در نوآوری.
- 3- تعیین مسائل مهم در توسعه تکنولوژی و پیش بینی مشکلاتی که این تکنیک در مراحل اجرا با آن مواجه خواهد شد.
- 4- پیدا کردن راه حل های مناسب برای این مشکلات با استفاده از روش تریز.

هدف از این تحقیق بررسی مفید بودن این روش شناسی برای قضاوت در مورد آینده تکنولوژی های مختلف و ارزیابی فناوری جهت سرمایه گذاری و تعیین پارمترهای اثر گذار درصحت نتایج حاصل از اعمال این تکنیک است.

کلیدواژه فارسی: پیش بینی تکنولوژی، ارزیابی اختراع، تحلیل پتنت، تریز

Keywords: Technology Forecasting, Invention Evaluation, Patent Analysis, Triz,

### 1- مقدمه

از آنجا که شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان از میان تقاضا های مختلف فقط حمایت مالی از برخی پتنت ها را به عهده می گیرد، لازم است اختراعاتی که آینده روشن تری جهت سرمایه گذاری دارند انتخاب شوند. در این راستا دفتر انتقال فناوری این مسؤلیت را به عهده دارد. بدین منظور جستجوی روش هایی که بتوانند به ارزیابی یک اختراع کمک کنند، ضروری به نظر می رسد. یکی از تقاضاهای رسیده به این دفتر اختراعی با عنوان "ساخت یک آشکارساز رایش الکترون جدید" بوده است. آشکارساز رایش الکترون<sup>1</sup> (ECD) یکی از آشکارسازهای کروماتوگرافی گازی است که کاربردهای زیادی در شناسایی ترکیبات سمی دارد. هدف اصلی از این تحقیق اعمال تریز به ECD است. برای رسیدن به این هدف ما باید مراحل زیر را طی کنیم [۱]:

1 معین کردن سطح و میزان ابتکاری بودن پتنت هایی که در این زمینه وجود دارند.

2 مطالعه تکامل ECD

---

1. Electron capture detector (ECD)

- 3 تعیین مسائل مهم در توسعه ECD و پیش بینی مشکلاتی که این تکنیک در مراحل اجرا با آن مواجه خواهد شد.
  - 4 انتخاب ابتکارات عمومی مفید از پایگاه اطلاعاتی تریز برای توسعه های آشکارساز در آینده.
  - 5 پیدا کردن راه حل های مناسب برای این مسائل با استفاده از روش تریز.
- بعد از یک مقدمه کوچک در مورد تریز ، نتایج دو مرحله اول در زیر آورده شده است<sup>1</sup>. سپس در مورد آینده این تکنیک پیشگویی هایی خواهد شد.

## 2- آشکارساز ربایش الکترون

از سال 1960 نوع جدیدی از آشکارسازها برای کروماتوگرافی گازی به نام آشکارساز ربایش الکترون به وجود آمد<sup>[۲]</sup>. آشکارساز ربایش الکترون یکی از پرکاربردترین آشکارسازها برای نمونه های زیست محیطی است. این آشکارساز حساسیت و گزینش پذیری خیلی بالایی در تعیین و اندازه گیری آفت کش های هالوژنه، بی فنیل های هالوژن دار شده، استروئیدها و آمینو اسیدها است. آشکارساز ربایش الکترون تنها آشکارسازی است که می تواند کلروفلوتوروبرن ها و آفت کش های کلر دار را در مقادیر ناچیز شناسایی کند.

## 3- معرفی تریز

واژه TRIZ (تریز) برگرفته شده از حروف اول کلمات در عبارت روسی زیر می باشد :

« Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch » که برابر انگلیسی آن عبارت « Theory of Inventive Problem Solving » (با مخفف TIPS) است که به معنی نظریه حل ابداعانه ی مسئله می باشد. تریز یک روش شناسی حل مسئله ساخت یافته است که به اعمال ابتکارات عمومی شناخته شده در حل مسائل مبهم کمک می کند. آلت شولر کاشف تریز، با مطالعه پتنت ها ابتکارات عمومی را که قابل اعمال به زمینه های تکنیکی مختلف هستند، نشان می دهد.

مزیت بزرگ TRIZ ، در مقایسه با خط مشی های دیگر، در انتخاب درست منابع برای بدست آوردن دانش توسط آلتشولر بود که همان پتنت ها بودند. پتنت ها می توانند منبع اصلی اطلاعات برای TRIZ باشند چرا که 80٪ دانش فنی<sup>۲</sup> در پتنت ها موجود است. اکثر ابتکارات مدرن TRIZ با مطالعه پتنت ها توسعه بیشتری یافته اند<sup>[۳]</sup>.

آلتشولر بیش از 200000 اختراع ثبت شده (پتنت) را مورد بررسی قرار داد تا متوجه شود اختراعات به عنوان مسئله های ابداعی (یعنی مسئله هایی که راه حل آنها مشخص نیست و بایستی آن را با روش های خلاق و ابداعی کشف کرد) چگونه حل شده اند. از بین این تعداد آلتشولر 40000 اختراع مهم و برجسته و به عبارتی راه حل های خلاق و ابداعی اصلی را مورد مطالعه عمیق تر قرار داد. براساس نتایج حاصل از این نوع مطالعات خلاقیت شناسی تحلیلی، آلتشولر به کشفیات بسیار مهمی دست یافت و اصول، مفاهیم و روش های TRIZ را به عنوان یک علم نوین و بسط با ارزش به جهان ارائه نمود.

سه نتیجه اصلی این پژوهشها، به قرار زیر است:

- 1 - مسایل و راه حل های آنها، در صنایع و علوم مختلف تکرار می شوند؛

2- علت این امر این است که برای نظر دادن در مورد آینده این تکنیک و اطمینان سرمایه گذاری در این زمینه مطالعه

همین دو مرحله کافی به نظر می رسد.

### 2. Technical knowledge

- 2 - روند تکامل فری، در صنایع و علوم گوناگون تکرارپذیرند؛
- 3 - نوآوریها و اختراعات انجام شده در یک حوزه علمی، بر دیگر عرصه ها و زمینه های دانش تاثیر می گذارند.
- آلت شولر و شاپیرو<sup>1</sup> ایده رتبه بندی را که یک فعالیت معمول و قدیمی در سایر رشته ها (مثل هتل ها و ...) بود، در جهان اختراعات، ایده ها و ابداعات مطرح کردند. آن آغاز TRIZ بود. آلت شولر و شاپیرو پنج سطح از اختراع را از بین مستندات حقوقی بی ارزش (با ابتکار خیلی کم) و کشفیات واقعا جدید و غیرمنتظره بر پایه
- دشواری مسئله
- تفاوت بین یک نمونه شناخته شده قدیمی تر و راه حل جدید و
- فاصله علم از زمینه مورد استفاده مخترع برای راه حل جدید،
- پایه گذاری کردند. پتنت هایی که نمایش دهنده یک تغییر ساده در یک طرح بودند به پایین ترین سطح ارجاع داده می شوند. پتنت هایی که سیستم را به طریقی تغییر می دهند ابتکاری تر، در حالی که پتنت هایی که آغازگر یک علم جدید هستند ابتکاری ترین هستند. سطح یک نوع مشخصه مقداری است که قابل محاسبه نیست. سطح یک اختراع توسط متخصصان بر پایه چند معیار تخمین زده می شود، مثلاً وسعت تغییری که با راه حل جدید در یک تکنیک اتفاق افتاده است.
- سطح 1: مسائل روتین حل شده، بعد از یک تلاش مختصر، توسط روش های شناخته شده در یک زمینه تحقیقاتی و یا داخل یک شرکت (32٪ راه حل ها در این سطح اتفاق می افتد). چنین راه حل هایی تغییرات کوچک و بدون دگرگونی اساسی را در یک نمونه اولیه موجود نشان می دهند.
- سطح 2: تصحیحات کوچک در یک تکنیک موجود، با روش هایی که در صنعت شناخته شده اند (حدود 45٪). چنین راه حل هایی نیاز به دانشی از فقط یک زمینه مهندسی دارند. تکنیک موجود اندکی تغییر می کند که این تغییر شامل خصوصیات جدید است که منجر به یک پیشرفت صریح می شود.
- سطح 3: پیشرفت عمده و تغییرات رادیکال از نمونه اولیه ای که قبلاً شناخته شده است با استفاده از روش ها و دانشی از سایر نظام ها<sup>2</sup> که گاهی اوقات خیلی از زمینه مهندسی یا صنعت مربوط به آن تکنیک دور است (حدوداً 18٪). تغییرات قابل توجه بوده و یک کیفیت جدیدی نتیجه شده است. اختراعات سطح 3 یک تکنیک موجود را بطور عمده به بود می بخشند.
- سطح 4: تولیدات جدید که از اصول جدید ویژه برای انجام نقش اساسی یک تکنیک استفاده می کند (4٪). به عبارت دیگر پیشرفت در سطح 4 از مفاهیمی استفاده می کند که قبلاً در مهندسی خیلی کم شناخته شده بودند.
- سطح 5: کشفیات ویژه نادر و یا اختراعات پشگام در یک تکنیک جدید (کمتر از 1٪)، که معمولاً بر اساس کشف بزرگ در برخی علوم پایه ای یا جدید یا شناسایی یک نیاز جدید می باشد.
- آلتشولر و سایر متخصصان تریز بعد از مطالعه تعداد بسیار زیادی پتنت در سطوح بالا، یک مجموعه عمومی از ابداعات اختراعی را شناسایی و کدبندی کردند که در تعداد زیادی از زمینه های تکنیکی از پزشکی گرفته تا مهندسی نرم افزار استفاده می شود. اکنون بیشتر از 100 تا از این ابتکارات شناخته شده اند [4].
- یک تکنیک در حین این که در طول یک چرخه زیستی از تولد، کودکی، رشد، بلوغ و مرگ نمو می کند، باید بهتر شود در نتیجه کارایی<sup>3</sup> آن از نمودارهای به اصطلاح S شکل پیروی کند. معمولاً در طول تکامل یک تکنیک توانایی آن در برآورده کردن نیاز انسان ها (مانند آشکارسازهای حساس تر و کوچک تر) افزایش پیدا می کند، در حالی که قیمت و مصرف انرژی آن کاهش می یابد در نتیجه تکنیک ایدال تر می شود.

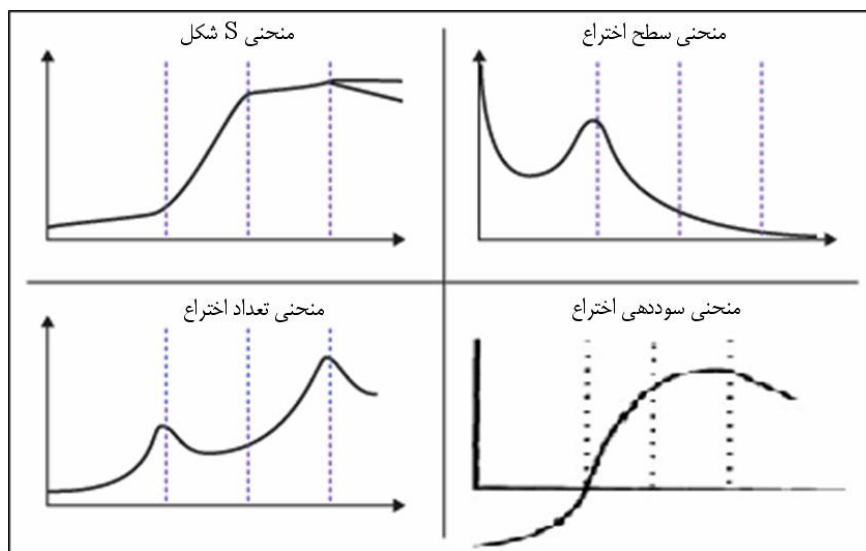
### 1. Genrich S. Altshuller and Ralph B. Shapiro

3. این درصد مربوط به دوره 1956 - 1969 است.

### 3- disciplines

### 4- performance

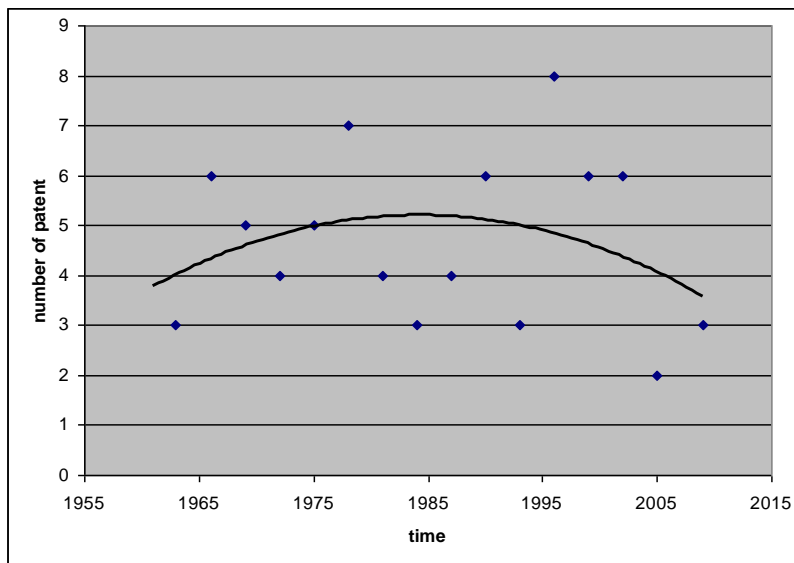
برای این که بفهمیم یک تکنیک در کدام مرحله از تکامل خود حضور دارد، تریز پیشنهاد می کند تا از دو تا ماتریکس از آنالیز پتنت به عنوان مثال تعداد پتنت و سطح اختراع بعلاوه ماتریس های متداول کارایی و سوددهی<sup>1</sup> استفاده کنیم. شکل 1 روندها و ارتباطات مشاهده شده در این ماتریکس ها را نشان می دهد. این روندها برای تکنیک های مختلف متداولند.



شکل 1: منحنی های توصیفگر موقعیت یک تکنولوژی در مسیر تکاملی خود بر اساس تریز

#### 4- پتنتها در زمینه آشکارسازهای ربایش الکترون

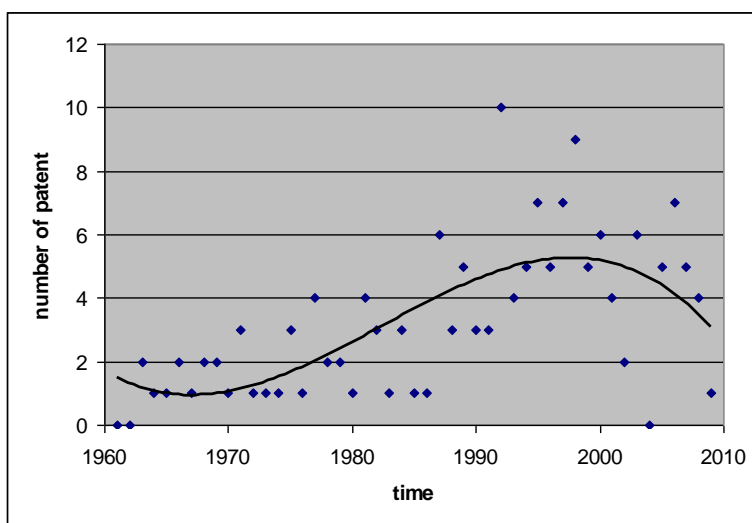
در این تحقیق ابتدا حدود 450 پتنت منتشر شده از سال 1960 تا ژانویه 2009 در زمینه آشکارسازهای ربایش الکترون جمع آوری شدند. از این میان 200 پتنت که از اهمیت بیشتری برخوردار بودند انتخاب شدند. علت این انتخاب این واقعیت است که تعداد زیادی از پتنتها برای تریز قابل استفاده نیستند چون به سطوح پایین تعلق دارند. پتنت های انتخاب شده به دو دسته تقسیم شدند. دسته اول پتنتهای مرتبط با ساخت این نوع آشکارسازها و دسته دوم پتنتهای مربوط به کاربرد این آشکارساز در زمینه های مختلف تحقیقاتی بودند. داده ها برای تعداد پتنتها برحسب سال انتشار رسم شده و با یک نمودار مرتبه دوم فیت شد. همانطور که در شکل 2 نشان داده شده، نمودار یک روند افزایشی و سپس کاهشی دارد و حداکثر تعداد پتنتها در حدود سال 1990 است.



شکل 2: منحنی تعداد اختراعات ثبت شده مربوط به آشکارساز ربایش الکترون در USPTO

نکته قابل ذکر در اینجا این است که انتخاب پتنت‌ها در این تحقیق با دید کاملاً علمی صورت گرفته و این عامل تعداد پتنت‌ها را محدود کرده است. منظور این است که پتنت‌هایی که مورد بررسی نهایی قرار گرفته‌اند آنهایی هستند که از بین ده‌ها آشکارساز موجود دقیقاً با آشکارساز ربایش الکترون مرتبط بوده‌اند.

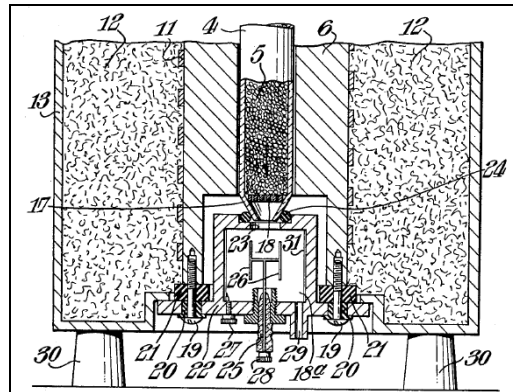
در انجام این تحقیق فقط اختراعات ثبت شده در اداره ثبت ایالات متحده مدنظر بوده است، اما در واقع خیلی از پتنت‌ها در این زمینه وجود دارند که اصلاً در ایالات متحده ثبت نشده‌اند. لذا جهت وارد کردن این پتنت‌ها در تحقیق حدود 90 پتنت شامل پتنت‌های اروپایی، ژاپنی و WIPO در زمینه آشکارسازهای ربایش الکترون در رسم نمودار تعداد پتنت‌ها بر حسب سال وارد شدند. داده‌ها برای تعداد پتنت‌ها بر حسب سال انتشار رسم شده و با یک نمودار مرتبه سوم فیت شد. همانطور که در شکل 3 نشان داده شده، نمودار یک روند افزایشی و سپس کاهشی دارد. حداکثر تعداد پتنت‌ها در حدود سال‌های 1996-97 است.



شکل 3: منحنی تعداد اختراعات ثبت شده مربوط به آشکارساز ربایش الکترون در JP, EP, USPTO و WIPO

سطح پتنت‌ها از طریق آنالیز پتنت‌های جمع‌آوری شده و مرتب کردن آنها در رنج سطح 1 (پایین‌ترین) تا سطح 5 (بالا‌ترین) انجام شد. در زیر با چند مثال نحوه تقسیم کردن این اختراعات در سطوح مختلف شرح داده شده است.

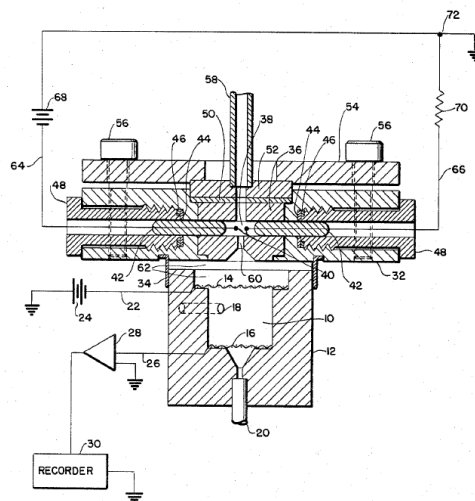
پتنت شماره US3046396 که در آن یک روش جدید برای شناسایی نمونه‌های گازی با غلظت کم برای اولین بار معرفی شد، در این روش از یک محفظه با یک منبع رادیواکتیو استفاده شده که با یونیزه کردن یک گاز الکترون‌های آزاد را تولید می‌کند. این الکترون‌ها با اختلاف ولتاژ به سمت یک الکتروود حرکت می‌کنند و جریان ثابت را ایجاد می‌کنند. با ورود نمونه‌هایی که خصلت ربایش الکترون دارند به این محفظه، جریان ثابت کاهش می‌یابد. این کاهش جریان به عنوان معیاری از مقدار این مواد بکار می‌رود.



شکل 4: شمایی از ساختار آشکارساز ربایش الکترون مربوط به پتنت شماره US3046396

این دقیقاً نحوه عملکرد آشکارسازی است که امروزه با نام آشکارساز رلیش الکترون شناخته می‌شود. چون برای اولین بار در این اختراع مطرح شده، ما آن را به عنوان یک اختراع در سطح 4 در نظر گرفته‌ایم.

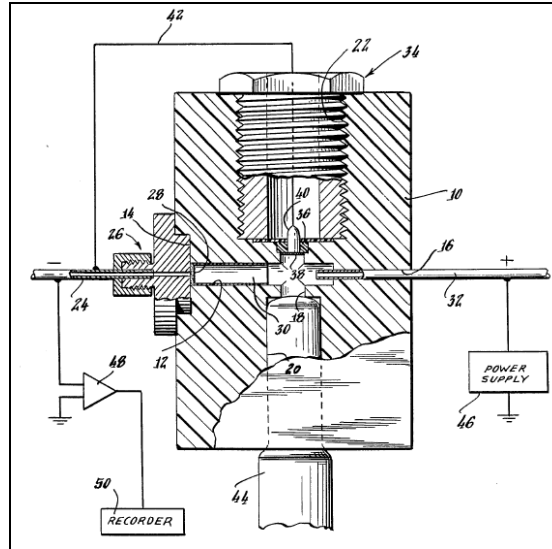
پتنت شماره US3378725 که در آن همان ECD ساخته شده اما برای تولید الکترون‌های آزاد در آن بجای منابع رادیواکتیو از تخلیه الکتریکی استفاده شده است. شایان ذکر است که این اولین پتنت در زمینه آشکارساز ربایش الکترون است که منبع تولید الکترون آن چیزی غیر از مواد رادیواکتیو می‌باشد.



شکل 5: شمایی از ساختار آشکارساز ربایش الکترون مربوط به پتنت شماره US3378725

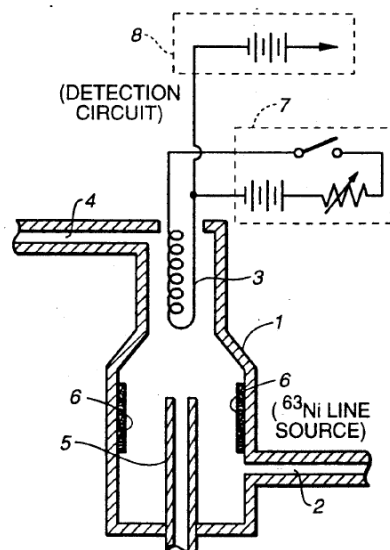
همچنین تغییرات اساسی هم در ساختار آشکارساز ایجاد شده بود، بطوری که برای اولین بار فضای داخلی آشکارساز به دو ناحیه تقسیم شده بود، یک ناحیه برای تولید الکترون ها و یک ناحیه برای برهمکنش الکترون ها با مواد شیمیایی. این پتنت در سطح 3 قرار گرفت.

در پتنت شماره US4740695 باز یک ECD ساخته شده که در آن از یک ماده که با برخورد تابش UV از خود الکترون منتشر می کند به عنوان منبع تولید الکترون استفاده شده و ساختار متفاوتی با آشکارسازهای ثبت شده تا زمان خود داشته است، اما چون قبلاً از یونیزاسیون نوری برای تولید الکترون در ECD ها استفاده شده بود، ما این اختراع را در سطح 2 قرار دادیم.



شکل 6: شمایی از ساختار آشکارساز ربایش الکترون مربوط به پتنت شماره US4740695

پتنت شماره US5317159 آشکارسازی بوده که نه منبع یونیزاسیون جدید و نه ساختار جدیدی داشته، اما تغییرات ناچیزی در الکتروود جمع کننده انجام شده بود که باعث خروج آلودگی ها از آشکارساز و پایداری پاسخ آشکارساز می شد.

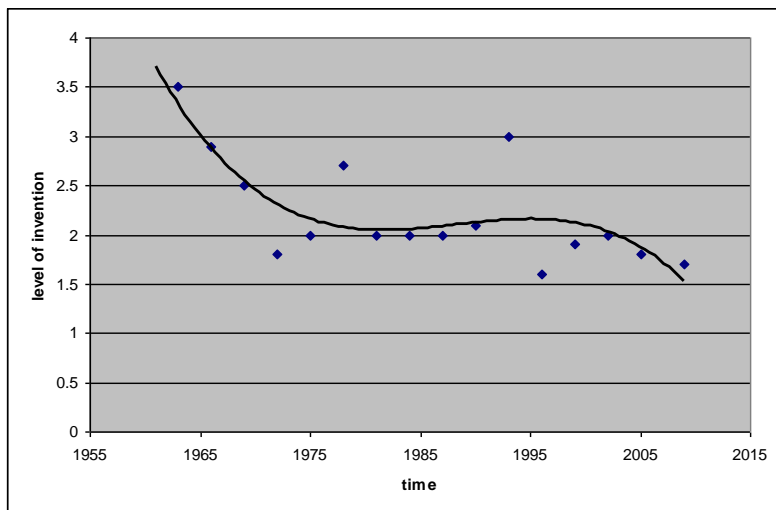


شکل 7: شمایی از ساختار آشکارساز ربایش الکترون مربوط به پتنت شماره US5317159



با توجه به این که در این پتنت دگرگونی اساسی در تکنولوژی موجود انجام نشده بود و همچنین روشی که برای حل مشکل در آن بکار رفته بود (گرم کردن ناحیه الکتروود جمع کننده توسط فیلامانی که به یک منبع تغذیه متصل بوده)، روشی شناخته برای افراد ماهر در این فن بوده، ما این پتنت را در سطح 1 قرار دادیم.

در ادامه میانگین سطح پتنت‌های مربوط به هر سال بدست آمد و سپس میانگین سطح پتنت‌ها به ازای هر سه سال با گذشت زمان رسم شد. نقاط بدست آمده که با نمودار مرتبه سوم فیت شده است در شکل 8 نشان داده شده است.

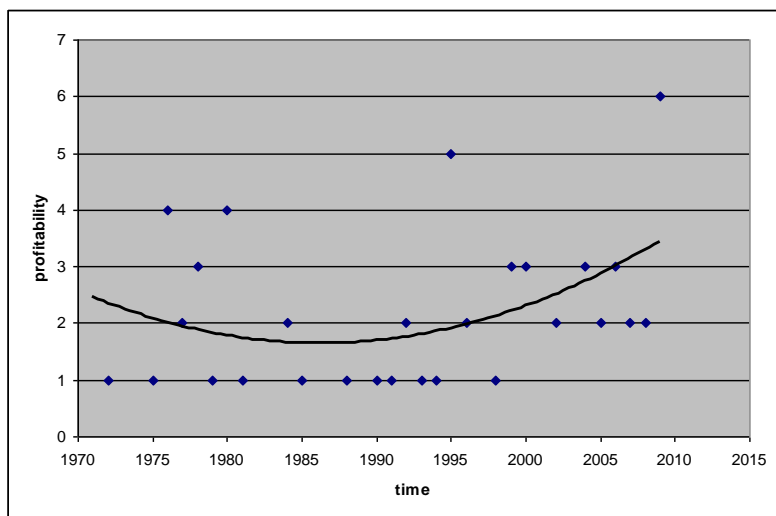


**شکل 8: منحنی سطح اختراعات مربوط به آشکارساز ربایش الکترون بر حسب سال**

بطور معمول یک زمینه تکنولوژی با اختراعاتی در سطح خیلی بالا شروع می‌شود چراکه یک مفهوم جدید وارد تکنولوژی شده است. با گذشت زمان به علت تغییرات و اصلاحات کوچک در ایده اولیه، میانگین سطوح اختراعات بتدریج کاهش می‌یابد. آنالیز سطح پتنت در زمینه آشکارساز ربایش الکترون هم همین روند را نشان می‌دهد با این تفاوت که در نظر گرفتن اختراع سطح 5 برای این زمینه منطقی به نظر نمی‌رسد، چرا که اختراعات سطح 5 مربوط به کشفیات ویژه ای است که تحول عظیمی در یک شاخه از علم به وجود بیاورد و از نظر نگارنده آشکارساز ربایش الکترون چنین ویژگی را ندارد.

برای تعیین میزان سودهی<sup>1</sup> آشکارسازهای ربایش الکترون بگذشت زمان، پتنت‌هایی که از آشکارسازهای ربایش الکترون استفاده کرده‌اند مورد بررسی قرار گرفتند. شایان ذکر است که هیچ یک از این پتنت‌ها با آنهایی که در نمودار تعداد پتنت استفاده شده‌اند یکی نیستند. این داده‌ها که با یک نمودار مرتبه دوم فیت شده‌اند در شکل 9 نشان داده شده‌اند.

## 1. Profitability



شکل 9: منحنی سوددهی آشکارسازهای ربایش الکترون بر حسب سال

- در ادامه جهت تکمیل پژوهش نمودارهای بدست آمده با نمودارهای مدل مقایسه شدند. از مقایسه شکل 3 و 8 با شکل 1 می توان نتیجه گرفت که آشکارسازهای ربایش الکترون بین سال های 1962-1960 متولد شده و فقط وارد مرحله دوم (بلوغ<sup>1</sup>) از رشد تکنیکی خود شده اند. شکل 8 نشان می دهد که این انتقال طی سالهای 1992-1995 بعد از یک دوران کودکی نسبتاً طولانی (1963-1991) اتفاق افتاده است. شکل 9 نیز این نتیجه را تایید می کند زیرا از حدود سال 1990 یک روند افزایشی را در سوددهی یا کارایی این نوع آشکارساز نشان می دهد که با نمودارهای مدل همخوانی خوبی دارد.
- در ادامه پژوهش یک بررسی روی مالکان پتنت های مرتبط با ساخت این نوع آشکارسازها انجام شد. 5 تا از مالکان اصلی در زیر آورده شده اند

BECKMAN INSTRUMENTS INC ○

Nat, Res Dev (GB) ، NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION •

Varian Associates, Inc. (Palo Alto, CA)

Valco Instruments, Co. (Houston, TX)

Hewlett-Packard Company (Palo Alto, CA)

البته دامنه زمانی فعالیت این مالکان متفاوت است. به عنوان مثال BII و NRD از سال 1962 تا 1968 و یا VIC در دهه آخر

قرن بیستم در این زمینه سرمایه گذاری کرده اند. در عوض HPC بیش از سه دهه (1970-2000) در این زمینه سرمایه گذاری کرده اند.

## 5- نتیجه گیری

چندصد پتنت ایالات متحده که در زمینه آشکارسازهای ربایش الکترون انتخاب شده بودند، در چارچوب تریز آنالیز شدند. چنین آنالیز پتنتی برای شناخت سیر تکامل ECD و برای تجسم آینده آن کمک خواهد کرد. نتایج گزارش شده در مقاله نشان می دهد که ECD فعلاً

1. Maturity

در مرحله دوم از تکمیل تکنیکی خود رشد خواهد کرد. در نتیجه توسعه این تکنیک امیدبخش و سرمایه گذاری در این زمینه منطقی به نظر می رسد. همچنین با توجه به نمودارهای مربوط به آنالیز پتنت پیشبینی می شود در سالهای آینده تعداد پتنت ها در این زمینه افزایش یابد. پیشنهاد می شود در تحقیقات بعدی برای بدست آمدن نتایج بهتر دامنه زمینه فنی مورد مطالعه را گسترش دهیم. به نظر می رسد در تکنیک بکار رفته در این پژوهش نظر شخصی محقق در نتیجه نهایی موثر است. این بدان معنی است که اگر این تحقیق توسط شخص دیگری تکرار شود این احتمال وجود دارد که نتایج بدست آمده اندکی متفاوت باشد. همچنین هرچه موضوع مورد نظر وسیعتر باشد یعنی تعداد پتنت ها در آن زمینه بیشتر باشد پاسخ مناسبتری از این تکنیک بدست می آید. به همین دلیل جستجوی روشی که هم کمتر تحت تاثیر نظر شخصی محقق باشد و هم قابل اعمال به موضوعات ریزتر (که تعداد کمتری پتنت برای آن ها وجود دارد) باشد ضروری به نظر می رسد.

## 6- مراجع:

1. Savransky, S. D., Wei, Tz-Chin, "TRIZ Analysis of US Patents in ovonic phase change memory, Journal of Ovonic Research", Vol. 1, No. 3, 2005, p. 33-39.
2. Lovelock, J. E., Lipsky, S. R., "Electron Affinity Spectroscopy—A New Method for the Identification of Functional Groups in Chemical Compounds Separated by Gas Chromatography", J. Am. Chem. Soc., Vol. 82, 1960, pp. 431-433.
3. Savransky, S. D., "Engineering of Creativity: Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving", CRC Press, 2000, pp. 408.
4. M. A. de Carvalho, S. D. Savransky, Tz-Chin Wei, 121 Heuristics for Solving Problems, LuLu, 2004, pp. 346 (ISBN: 1-4116-1689-8).