

پتنت در زیست فناوری و اهمیت آن در ارتباط دانشگاه و صنعت

* دکتر سید مهدی سیدی

*استادیار پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، ایران

seyedi@nigeb.ac.ir

چکیده

زیست فناوری امروزه از حوزه های اقتدار آفرین در جهان محسوب می شود. از منظر تاثیر اقتصادی، درآمد حاصل از بازار جهانی زیست فناوری در سال ۲۰۱۵ به رقمی بیش از ۳۶۴ میلیارد دلار رسیده و از جنبه اشتغال در اتحادیه اروپا، این فناوری زمینه اشتغال بیش از ۲۲ میلیون نفر را فراهم کرده است. در نقشه جامع علمی کشور زیست فناوری در ردیف اولویت های الف قرار گرفته و ستاد توسعه زیست فناوری به منظور ایجاد هماهنگی در سطح ملی در حوزه زیست فناوری تشکیل شده است. زیست فناوری، مانند فناوریهای دیگر، به پتنت بستگی دارد، و هدف این مقاله بررسی نقش پتنت بطور عام، و پتنت های زیست فناوری بطور خاص در توسعه کشورهای پیشرفته، و بررسی موانع موجود در کشورمان است. در این پژوهش از روش پژوهش اسنادی استفاده شده است که روشی کیفی برای تحلیل محتوی هدفمند اسناد و منابع علمی به شمار می آید. پتنت های زیست فناوری در جهان دو خاستگاه اصلی دارد که یکی شرکت های بخش خصوصی است که بخش عمده پتنت ها را دارند و دیگری دانشگاه ها هستند. صنایع آمادگی دارند پتنت های دانشگاه ها را تجاری سازی کنند و برای این امر مدل های مختلفی وجود دارد. امروزه با توجه به عمر کوتاه فناوری ها، و شدت یافتن رقابت ها، ثبت سریع و ارتباط موثر دانشگاه ها با صنعت از الزامات اساسی حوزه زیست فناوری است. در این مقاله با توجه به تعداد محدود شرکت های زیست فناوری در کشورمان، و تمرکز زیست فناوری در دانشگاه ها، پیشنهادهای برای ارتباط دانشگاه ها و صنعت در این حوزه ارائه شده است.

واژه های کلیدی: پتنت، زیست فناوری، نوآوری، ارتباط دانشگاه و صنعت، کارآفرینی

مقدمه

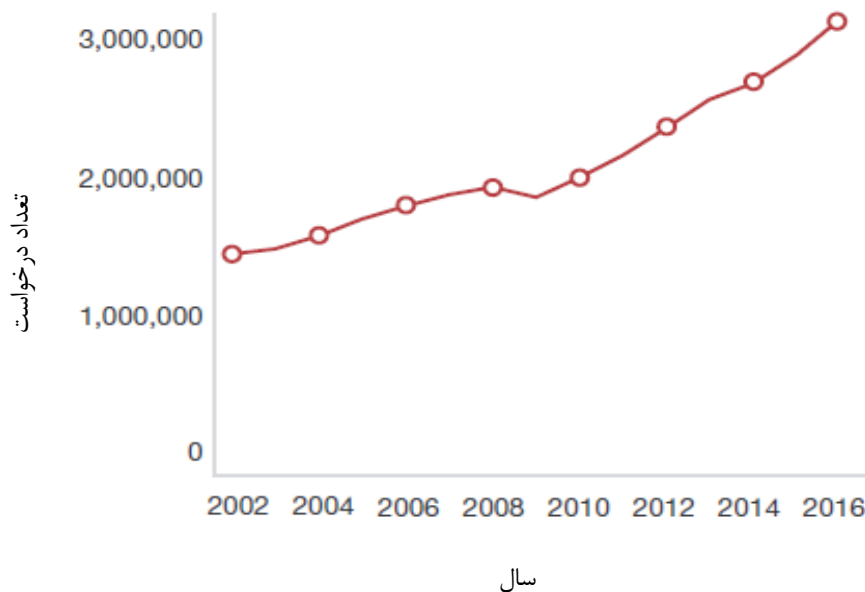
ای دویست ساله در آمریکا دارد و اقتصاد دانان، اقتصاد این کشور را اقتصادی مبتنی بر پتنت می دانند. این امر دو اثر مهم در ایالات متحده داشته که یکی ایجاد اشتغال و دیگری بالا بردن کیفیت زندگی مردم بوده است. بعد از جنگ جهانی دوم نیمی از تولید ناخالص ملی در این کشور از فناور های مبتنی بر پتنت تامین شده است. همچنین در آمریکا، بیش از چهل میلیون نفر از نیروی کار از صناعی نشات گرفته اند که مالکیت فکری و پتنت در آنها نقش اصلی را دارد (سینگ ۲۰۱۵). سرعت رشد در تعداد درخواست های پتنت در جهان شگفت آور است بطوری که از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ بیش از

در جهان امروز نقش فناوری های نوین و گسترش سریع آن در جهان، از هر زمان دیگری بیشتر است و استفاده از آن باعث خلق ثروت از حیث اقتصادی، و اشتغال از منظر اجتماعی شده است. یکی از الزامات بهره برداری از فناوری، مالکیت فکری است که عمدتاً در قالب پتنت اجرایی می شود و بخش اعظمی از قدرت کشور ها در کل، و بخش مهمی از اعتبار دانشگاه ها و یا شرکت های بزرگ به نوع و تعداد پتنت های ثبت شده بستگی دارد. برای مثال استفاده از پتنت سابقه

۱. صنعت زیست فناوری در آمریکا در حال حاضر توانسته بیش از هفت و نیم میلیون شغل ایجاد کند.

در زیست فناوری از اختراع تا تجاری شدن تنها یک محصول حداقل ده سال زمان و صرف صدها میلیون دلار سرمایه گذاری نیاز دارد. سرمایه گذاری در زیست فناوری بسیار ریسک پذیر است زیرا بسیاری از محصولات توانایی گذر از مراحل مختلف برای کسب مجوز تولید را بدلیل گوناگون پیدا نمی کنند. این نکته برای سرمایه گذاران بسیار مهم است و در صورت نبود یک ضمانت محکم، آنها ترجیح می دهند در مواردی سرمایه گذاری کنند که ریسک کمتری دارد. در زیست فناوری این ضمانت برای سرمایه گذاران، پتنت است. لذا پتنت در زیست فناوری از اهمیتی بیش از سایر صنایع برخوردار است.

دو برابر شده است. چنانچه در شکل ۱ نشان داده شده است تعداد درخواست از حدود ۱/۵ میلیون در سال ۲۰۰۲ به بیش از ۳ میلیون درخواست در سال ۲۰۱۶ رسیده است (وایپو ۲۰۱۷).



شکل ۱: تعداد درخواست های ثبت پتنت در جهان از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ (وایپو ۲۰۱۷)

جهان را در سال ۲۰۱۶ تشکیل می دهد. این شاخص برای ایالات متحده آمریکا ۱۹ درصد و برای ژاپن ۱۰ درصد است. جالب توجه است که درخواست های این سه کشور حدود ۷۵ درصد کل درخواست های جهان را تشکیل می دهد. در این میان، رشد منفی درخواست ها در سال ۲۰۱۶ از کشور ژاپن قابل توجه است اگرچه از حیث تعداد این کشور در این سال حدود ۳۲۰ هزار پتنت ثبت کرده است.

در جدول ۱ تعداد درخواست های ثبت پتنت در برخی از کشور ها نشان داده شده است که در آن کشور چین بالاترین تعداد درخواست و پس از آن ایالات متحده آمریکا و ژاپن قرار دارند. نکته حائز اهمیت در جدول یک سرعت رشد شدید در تعداد درخواست های ثبت پتنت از کشور چین است بطوری که در فاصله زمانی یک سال (۲۰۱۶ نسبت به ۲۰۱۵) حدود ۲۲ درصد رشد داشته است. در مجموع تعداد درخواست ها از این کشور حدود ۴۴ درصد کل درخواست های ثبت پتنت در

جدول ۱: تعداد درخواست های ثبت پتنت در جهان و سه کشور اول دنیا در سال های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶، درصد رشد سالانه، و درصد هر کشور از کل درخواست های ثبت پتنت در جهان (وایپو ۲۰۱۷)

پتنت	۲۰۱۵	۲۰۱۶	رشد سالانه	درصد از کل
تعداد کل درخواست ها در جهان	۲,۸۸۷,۳۰۰	۳,۱۲۷,۹۰۰	۸/۳	۱۰۰
چین	۱,۱۰۱,۸۶۴	۱,۳۳۸,۵۰۳	۲۱/۵	۴۳/۸
ایالات متحده آمریکا	۵۸۹,۴۱۰	۶۰۵,۵۷۱	۲/۷	۱۹/۴
ژاپن	۳۱۸,۷۲۱	۳۱۸,۳۸۱	-۰/۱	۱۰/۲

سوی افراد غیر مقیم زیاد است (مانند آمریکا) و کشورهای که در حال رشد هستند عمده پتنت های آنها از سوی افراد مقیم درخواست شده است (وایپو ۲۰۱۷).

آمار تعداد درخواست های ثبت پتنت در برخی کشورها بر اساس آمار سازمان جهانی مالکیت فکری و اداره آمار اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۵ در جدول ۲ آمده و نشان می دهد که تعداد اختراعات ثبت شده در کشور های پیشرفته صنعتی از

جدول ۲- تعداد درخواست های ثبت پتنت در برخی کشورها بر اساس آمار سازمان جهانی مالکیت فکری در سال ۲۰۱۵ (وایپو ۲۰۱۷)

درخواست از دفاتر ثبت پتنت			نام کشور
تعداد کل	مقیم	غیر مقیم	
۳۵,۴۸۱	۴,۱۹۸	۳۱,۲۸۳	کانادا
۹۲۸,۱۷۷	۸۰۱,۱۳۵	۱۲۷,۰۴۲	چین
۱,۵۴۵	۱,۴۱۹	۱۲۶	فنلاند
۶۵,۹۶۵	۴۸,۱۵۴	۱۷,۸۱۱	آلمان
۴۲,۸۵۴	۱۲,۰۴۰	۳۰,۸۱۴	هند
۱۳,۸۰۲	۱۳,۶۸۳	۱۱۹	ایران
۲,۰۳۱	۱,۷۴۲	۲۷۱	قزاقستان
۷,۶۲۰	۱,۱۵۳	۶,۴۶۷	مالزی
۱,۰۹۷	۳۵۵	۷۴۲	مراکش
۳,۵۸۹	۳۳۴	۳,۲۵۵	فیلیپین
۷۸۷	۶۵۲	۱۳۵	عربستان سعودی
۵,۰۹۷	۴,۷۶۶	۳۳۱	ترکیه
۱,۴۷۱	۲۴	۱,۴۴۷	امارات متحده عربی
۲۳,۰۴۰	۱۵,۱۹۶	۷,۸۴۴	بریتانیا
۵۷۸,۸۰۲	۲۸۵,۰۹۶	۲۹۳,۷۰۶	ایالات متحده آمریکا

نشان می دهد که این رشد رو به افزایش است. در جدول ۳ رشد تعداد پتنت های زیست فناوری در چند سال اخیر آمده است.

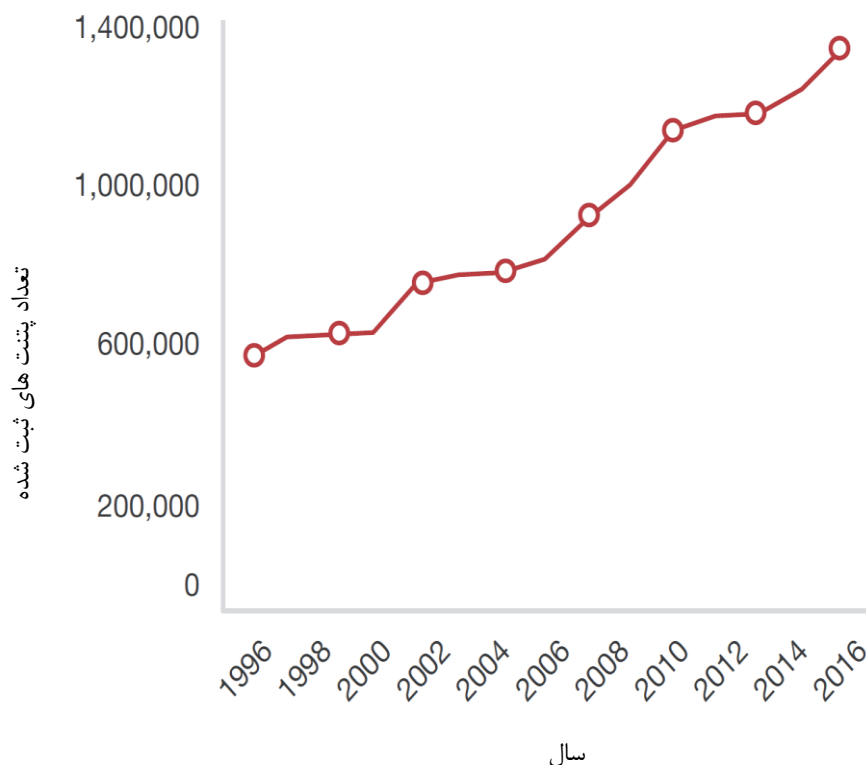
پتنت های زیست فناوری با رشد قابل ملاحظه ای در طول چند سال اخیر روبرو بوده است که نشان می دهد صنعت زیست فناوری همچنان در حال رشد است و پیش بینی ها

جدول ۳- تعداد پتنت های منتشر شده در حوزه زیست فناوری و میانگین رشد آنها از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۳ بر اساس آمار سازمان جهانی مالکیت فکری در سال ۲۰۱۵ (وایپو ۲۰۱۷)

میانگین رشد درصدی ۱۹۹۵-۲۰۱۳	سهم درصدی از پتنت های ۲۰۱۳	سال انتشار					حوزه تکنولوژی
		۲۰۱۳	۲۰۱۰	۲۰۰۵	۲۰۰۰	۱۹۹۵	
۷	۲/۱	۴۵,۴۸۵	۳۹,۲۲۶	۳۸,۵۳۹	۲۴,۴۷۲	۱۳,۳۵۱	زیست فناوری

کل پتنت های ثبت شده در جهان از حدود ۶۰۰ هزار عدد در سال ۲۰۰۶ به حدود یک میلیون و ۴۰۰ هزار عدد در سال ۲۰۱۶ رسیده است که رشد ۲۳۳ درصدی را در بازه ده ساله نشان می دهد. از طرف دیگر مقایسه شکل ۱ و ۲ نشان می دهد که تقریباً نیمی از درخواست ها موفق به ثبت نشده اند برای مثال در سال ۲۰۱۶، از ۳/۱ میلیون درخواست تنها ۱/۴ میلیون موفق به ثبت شده اند. این امر بستگی مستقیمی به نحوه ارزیابی درخواست ها در دفاتر ثبت پتنت در کشور های مختلف دارد. برای مثال درصد قبولی درخواست های ثبت پتنت در دفتر آمریکا ۳۲/۵، نروژ ۵۵، ژاپن ۷۵، و روسیه ۷۹ درصد است (وایپو ۲۰۱۷)..

شاخص مهم دیگری که در خصوص پتنت مورد توجه قرار می گیرد، تعداد درخواست هایی است که تایید و در دفاتر مختلف ثبت شده اند. لازم به ذکر است پس از ارسال درخواست ثبت یک پتنت سه حالت می تواند رخ دهد. در حالت اول درخواست به دلایل مختلف مورد قبول واقع نمی شود. حالت دومی زمانی است که درخواست دهنده پس از ارسال به دلایل مختلف درخواست خود را پس می گیرد و حالت سوم زمانی است که درخواست مورد موافقت قرار می گیرد و اصطلاحاً "ثبت" می شود. لذا طبیعی است که تعداد کل درخواست ها در یک سال از تعداد درخواست های ثبت شده بیشتر باشد. در شکل ۲ تعداد درخواست های ثبت شده از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ نشان داده شده است. چنانچه در این شکل آمده، تعداد



شکل ۲: تعداد پتنت های ثبت در جهان از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ (وایپو ۲۰۱۷)

تأثیرات زیادی بر اقتصاد کشور های استفاده کننده خواهد گذاشت (بیکر^۲ ۲۰۱۷)

نکته بسیار مهم دیگر این است که چه تعدادی از پتنت های ثبت شده به مرحله انتقال به صنعت و تولید انبوه راه پیدا می کنند. مسلماً این تعداد زیاد نیست ولی همین تعداد اندک

روش پژوهش

بمنزله روشی تام و تکنیکی برای تقویت سایر روش های کیفی مورد توجه است (خان^۲ ۲۰۱۴). روش اسنادی در واقع تحلیل آن دسته از اسنادی به شمار می رود که شامل اطلاعات در باره پدیده هایی است که قصد مطالعه آنها را داریم. لذا روش اسنادی مستلزم جست و جوی توصیفی و تفسیری است. در این روش پژوهشگر بدنبال واکاوی مقاصد ذهنی و ادراک انگیزه های پنهان یک متن نبوده و به این دلیل نمی توان توسعه تکنیکی روش اسنادی را به سنت هرمنوتیک متصل

در این پژوهش از روش پژوهش اسنادی استفاده شده است که روشی کیفی برای تحلیل محتوی هدفمند اسناد و منابع علمی به شمار می آید. استفاده نظام یافته و هدفمند از روش اسنادی، مستلزم آگاهی از زمینه معرفت شناختی و جنبه های تکنیکی آن است. منابع و اسناد مطالعاتی به مثابه ابزاری برای پی بردن به معانی، مقاصد و انگیزه های کنش های عاملان و اطلاع از پدیده ها تلقی می شود. روش پژوهش اسنادی هم

² Khan

² Baker

۲۰۱۵). این پتنت ها سهم اصلی را در ظهور شرکت های جدید، افزایش درآمد شرکت ها، افزایش اعتبار دانشگاه ها و در یک نگاه کلی، باعث اقتدار کشورها شده است. در این میان یکی از مهمترین تولید کنندگان و مصرف کنندگان پتنت ها، شرکت های زیست فناوری هستند. در دسته بندی سازمان جهانی مالکیت فکری زیست فناوری بطور مشخص در حوزه کلان شیمی قرار گرفته است و با عنوان زیست فناوری مطرح شده است. چنانچه قبلا گفته شد حوزه کلان شیمی خود حوزه ای بسیار وسیع است و به یازده بخش مجزا تقسیم شده است. نگاهی به این یازده بخش نشان می دهد که در بعضی بخش ها اگرچه جدا از زیست فناوری مطرح شده اند، ولی ارتباط نزدیکی با زیست فناوری دارند. برای مثال در حوزه کلان شیمی، بخشی به نام بخش داروئی^۷ وجود دارد. اگرچه بسیاری از مواد شیمیایی با خاصیت دارویی در این بخش قرار می گیرند، ولی امروزه بخش عمده ای از داروهای نوین در واقع داروهای مبتنی بر زیست فناوری می باشند که بدلیل دارا بودن خواص دارویی، در بخش داروئی قرار می گیرند. به همین ترتیب می توان از بخش شیمی ماکرومولکول ها و پلیمرها^۸ نام برد که حداقل بخش مهمی از آن امروزه ماکرومولکول های زیستی را شامل می شود که در زیست فناوری استفاده وسیع دارند و با استفاده از روش های زیست فناوری تولید شده اند. از موارد دیگر می توان به شیمی غذا^۹، ساختارهای کوچک و نانو^{۱۰}، و مهندسی شیمی^{۱۱} اشاره داشت که بسیاری از موارد ثبت شده در آنها بطور مستقیم و یا غیر مستقیم در حوزه زیست فناوری قرار دارند ولی بدلیل محدودیت در تقسیم بندی و نیز انتخاب درخواست کننده در بخشی غیر از زیست فناوری قرار می گیرند.

کرد. مطالعه منابع نیازمند وحدت پارادایمی است و اتصال فکری نویسنده به رهیافت نظری معین، باعث جهت دادن به مسیر مطالعه و انجام پژوهش شده است. در مرحله بررسی های اکتشافی، پژوهشگر انواع زوایا و چشم اندازها به موضع نظری خود را استخراج کرده و پس از مشورت های لازم و مطالعات اولیه، موضع نظری خود را اتخاذ کرده است. در این فاز پژوهش رویکرد تحلیل محتوای تطبیقی انتخاب شده است. جمع آوری منابع بر اساس اهداف، دسته بندی منابع حاصله با استفاده از روش طبقه بندی بر مبنای مشابهت و تفاوت و استنباط موضوعی بوده است.

حوزه های موضوعی پتنت

سازمان جهانی مالکیت فکری کلیه درخواست های ثبت اختراع را در پنج حوزه کلان تقسیم بندی می کند که بشرح زیر است: مهندسی الکترونیک^۱، تجهیزات^۲ شیمی^۳، مهندسی مکانیک^۴ و سایر حوزه ها^۵. هر یک از این حوزه های کلان خود به بخش هایی بزرگ دیگری تقسیم می شود که در مجموع ۳۶ بخش بزرگ را تشکیل می دهد که بترتیب مهندسی الکترونیک به ۸ بخش، تجهیزات به ۵ بخش، شیمی به ۱۱ بخش، مهندسی مکانیک به ۸ بخش و سایر حوزه ها به چهار بخش تقسیم می شوند. بخش های ذکر شده، خود بسیار بزرگ می باشند و زمینه های فعالیت متفاوتی را در درون خود جای می دهند (وایپو ۲۰۱۷)..

حوزه زیست فناوری در سازمان جهانی مالکیت فکری

یکی از حوزه های مهم فناوری در جهان، حوزه زیست فناوری است که از حیث اقتصاد و اشتغال نقش مهمی را در کشور های پیشرفته صنعتی بازی می کند و تعداد ثبت اختراعات این حوزه و رشد آن همواره رو به افزایش بوده است (سینگ

⁷ Biotechnology

⁸ Pharmaceuticals

⁹ Macromolecular chemistry, polymers

¹⁰ Food chemistry

¹¹ Micro-structural and nano-technology

¹² Chemical engineering

¹ World intellectual property organization

² Electrical engineering

³ Instruments

⁴ Chemistry

⁵ Mechanical engineering

⁶ Other fields

ولی با توجه به ماهیت میان رشته ای آن، موجبات ارتباط زیادی بین بخش های علوم پایه، پزشکی، دارویی با مهندسی شده که منشاء مهمی در ارتباط دانشگاه و صنعت محسوب می شود (بوچرا^۱ ۲۰۰۹).

شرکت های زیست فناوری و استفاده از پتنت

از اهداف اصلی شرکت های زیست فناوری پیشتازی در بازار تجاری بواسطه داشتن فرآورده ها و یا فرآیندهای جدید با نفوذ بالا، و اطمینان از آزادی عمل و ممانعت از ورود رقباست. بطور کلی در بازار زیست فناوری دو گروه شرکت و یا موسسه وجود دارد. گروه اول شرکت ها یا موسساتی هستند که ابزار و یا فناوری ها را ابداع می کنند و گروه دوم شرکت هایی هستند که دست به تولید و تجاری سازی فرآورده هایی می زنند که این گروه از ابزار و فناوری های شرکت های گروه اول بهره می برند. یکی از موانع اصلی موفقیت شرکت ها و یا مؤسسات زیست فناوری به قابلیت آنها در انتقال حق مالکیت فکری با بهای مناسب می باشد. اعطای مجوز به نوآوری های زیست فناوری کاری پیچیده و نیاز به تخصص های میان رشته ای دارد و بخش های مختلف با تخصص های گوناگون را به منظور تعامل با دیگر بخش ها در سطوح پیچیده طلب می کند (گارسیا^۲ ۲۰۱۳).

پتنت های زیست فناوری در اقتدار شرکت ها و در راستای توسعه، نقش اساسی ایفا می کنند ولی باید توجه داشت که مالکیت فکری^۳ که توسط پتنت اعطا می شود برای مدت زمان محدودی است (این مدت در جمهوری اسلامی ایران و ایالات متحده آمریکا بیست سال است) و شرکت و یا موسسه باید بتواند در این فرصت به احیای سرمایه گذاری انجام شده

از سوی دیگر در حوزه کلان دستگاه ها، بخشی به نام آنالیز مواد بیولوژیکی^۴ و نیز فناوری پزشکی^۵ وجود دارد که هر دو ارتباط نزدیکی با زیست فناوری دارند.

با توجه به آنچه گفته شد اگرچه در تقسیم بندی سازمان جهانی مالکیت فکری بخش کاملاً مشخصی به زیست فناوری داده شده است ولی مسلماً تنها تعداد ثبت اختراعات در این بخش بیان کننده تمامی زیست فناوری نیست ولی با داشتن این مورد در ذهن، از این پس در این مقاله عمدتاً تنها آمار بخش زیست فناوری از سازمان جهانی مالکیت فکری ذکر خواهد شد (وایبو^۶ ۲۰۱۷).

انواع مالکیت فکری در زیست فناوری

مالکیت فکری در زیست فناوری به انواع مختلفی تقسیم می شود که بصورت فهرست وار می توان به پتنت ها، علائم تجاری^۷، طرح های ثبت شده^۸، دانش فنی و یا اسرار تجاری^۹، حقوق اصلاح کنندگان گیاهی و یا وارپته های گیاهی^{۱۰} و نام دومین^{۱۱} اشاره کرد. در این مقاله با توجه به عنوان، از میان موارد گفته شده در بالا تنها بر موضوع پتنت ها تاکید شده است. در یک دسته بندی استاندارد، پتنت در زیست فناوری به مواردی مانند پلی نوکلئوتیدهای اسیدی جدا شده، پروتئین ها و پلی پپتیدها، آنزیم ها، میکروارگانیسم ها، ویروس ها، وکتورها، آنتی بادی ها، پروب ها، واکسن ها، ترکیب ها، سیستم های بیانی، لاین های سلولی، گیاهان، بذور، موجودات دستکاری شده ژنتیکی، و همچنین روشهای تهیه و یا استفاده از تمامی موارد گفته شده در بالا، اطلاق می شود. یک دسته مهم دیگر در پتنت های زیست فناوری تجهیزات پزشکی^۱ است که از نظر ماهیت با موارد گفته شده در بالا تفاوت دارد

⁸ Plant breeders or plant variety rights

⁹ Domain names

¹ Medical devices 0

¹ Buther 1

¹ Garcia 2

¹ Intellectual Property 3

¹ Instruments

² Analysis of biological materials

³ Medical technology

⁴ Patents

⁵ Trade marks

⁶ Registered designs

⁷ Trade secret/Know how

کاتیلا و مانگ^۱ (۲۰۰۳)، شرکت هایی که در یک پروژه درخواست پتنت می کنند، بایستی یکی از سه حالت زیر را داشته باشند: ۱- خود دارای بخش تحقیق و توسعه پیشرفته و فعال باشند، ۲- تجربه همکاری مشترک با یک شریک دارای تجربه را داشته باشند، و ۳- تجربه همکاری قبلی با بخش های تحقیق و توسعه را داشته باشند. در کشورهای پیشرفته صنعتی تعداد زیادی شرکت فعال در حوزه زیست فناوری وجود دارد که بازارهای بزرگ جهان را در اختیار دارند. در جدول ۴ تعداد شرکت ها در چند کشور آمده است. ایالات متحده آمریکا با حدود ۸ هزار شرکت با فاصله زیادی از سایر کشور های دنیا قرار گرفته است. بترتیب اسپانیا و فرانسه در مقام های دوم و سوم قرار دارند (او ای سی دی ۲۰۱۷).

برای اختراع ثبت شده، روانه کردن فرآورده های جدید به بازار، و یا مجوز دادن و یا انتقال حقوق مالکیت فکری به شرکت های دیگر را فراهم سازد. بنابراین، استفاده از حقوق مالکیت فکری، به ویژه در خصوص پتنت ها، برای ایجاد فرصت های جدید در بازار و یا ایجاد انگیزه های جدید برای نوآوری، امری ضروری است. یکی از مشکلات که ویژه زیست فناوری است زمان بر بودن آزمایشات برای اخذ مجوز برای ورود به بازار است که در بسیاری از موارد در حدود ده سال است و بنابراین در مالک اختراع تنها ده سال می تواند از منافع آن استفاده کند. از سوی دیگر، محافظت ناکافی از مالکیت فکری و یا مدیریت ناکارآمد آن، از جمله موانع عمده بر سر راه تجاری سازی در حوزه زیست فناوری است. طبق نظر

جدول ۴: تعداد شرکت های زیست فناوری در چند کشور جهان (او ای سی دی ۲۰۱۷)

نام کشور	تعداد شرکت زیست فناوری
ایالات متحده آمریکا	۷,۹۷۰
اسپانیا	۳,۰۲۵
فرانسه	۱,۴۸۱
کره جنوبی	۸۸۵
آلمان	۶۹۳
استرالیا	۵۲۷
ژاپن	۵۲۳
بریتانیا	۴۴۸
مکزیک	۴۰۶
ایران	۴۰۰
نیوزیلند	۳۶۹
بلژیک	۳۵۰
سوئیس	۲۸۸
ایتالیا	۲۶۵
هلند	۲۶۲
ایرلند	۲۳۷

² OECD

¹ Katila & Mang

تعریف و اهمیت اقتصادی و اجتماعی زیست فناوری

تعاریف زیادی از زیست فناوری وجود دارد اما با توجه به هدف این مقاله، تنها به چهار تعریف اکتفا شده است. در تعریف سازمان توسعه و همکاری های اقتصادی^۳ زیست فناوری کاربرد علم و فناوری در موجودات زنده، همچنین اجزا، محصولات و مدل های وابسته به آن به منظور تغییر مواد زنده یا غیر زنده برای تولید دانش، کالا و خدمات می باشد^۴ (او ای سی دی ۲۰۱۷). مطابق تعریف اتحادیه اروپا^۲ زیست فناوری "ادغام علوم طبیعی و علوم مهندسی در دست یابی به استفاده از موجودات زنده، سلول ها، اجزای آنها و آنالوگ های مولکولی جهت تولید محصولات و خدمات میباشد" در بند ۲۶، کنوانسیون ثبت اختراع اروپا^۳ اختراعات زیست فناورانه این گونه تعریف می شود: محصولاتی که شامل و یا محتوی مواد زیستی هستند و فرآیندهایی که به وسیله آنها مواد زیستی تولید، فرآوری یا استفاده می شود (ای پی سی^{۳۴} ۲۰۱۰). از سوی دیگر دفتر ارزیابی های فناوری در آمریکا، زیست فناوری را "هر فناوری که از موجودات زنده (و یا بخش هایی از آنها) برای ساخت و یا تغییر فرآورده ها، بهبود گیاهان و جانوران، و یا توسعه میکروارگانیسم ها برای اهداف خاص استفاده کند" می داند (راو^۵ ۲۰۱۳). چنانچه ملاحظه می شود اگرچه تعاریف در کلام تا حدودی با یکدیگر متفاوتند ولی در معنا شباهت زیادی با هم دارند و نقطه تمرکز آنها استفاده از زیست و ماده حیاتی برای اهداف مورد نظر انسان است.

هر گاه استفاده از یک فناوری مطرح شود، بحث مالکیت فکری در قالب پتنت یکی از موارد اساسی است که می تواند حقوق محققان در دانشگاه ها و یا منافع شرکت ها را تضمین کند. در این میان اهمیت پتنت در حوزه زیست فناوری از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا در این حوزه هم دانشگاه ها و مراکز

تحقیقاتی وابسته به دولت، و هم شرکت های خصوصی فعالیت های علمی زیادی در کشور های مختلف دارند و برخی نتایج بدست آمده توسط آنها قابلیت ثبت بصورت پتنت را دارد. نکته مهم در این میان تحولاتی است که اخیرا در حوزه زیست فناوری بوجود آمده و زمینه های جدید و ارزشمند زیادی را برای سیاست گذاران، بخش های صنعتی و نیز عموم مردم فراهم آورده و خواهد آورد و این امر بویژه از جنبه ارتباط صنعت و دانشگاه از اهمیت خاصی برخوردار است. بدین منظور موارد کلان زیر برای هر کشور که قصد دارد ارتباط صنعت و دانشگاه را در حوزه زیست فناوری تسهیل کند، مطرح است:

- پرداختن به این نکته که چرا علوم زیستی برای آینده اقتصادی کشور بسیار مهم است.
- بررسی اهمیت سیاست پتنت و اثراتی که بر آینده کشور دارد.
- بررسی مسائل مطرح در حوزه پتنت های زیست فناوری که در تناقض با سیاست های کلی پتنت است.
- پیشنهاد اصول، اهداف و روش هایی در حوزه پتنت های زیست فناوری که برای آینده اقتصادی این حوزه مفید است.
- ارائه راهکارهای موثر در ارتباط صنعت و دانشگاه در حوزه زیست فناوری

با توجه به تحولات اخیر فناورانه و علمی که در حوزه زیست فناوری بویژه در پنج سال اخیر بوجود آمده، موضوعات جدید و تحول آفرینی در آینده ای نزدیک در جهان بوجود خواهد آمد که در زیر تنها به چند نوآوری که در آینده نزدیک، صنعت

³ European Patent Convention ³

³ European patent convention ⁴

³ Rao ⁵

³ Organization for Economic Cooperation and Development

³ European Union

الکترونیک، زیمنس و ال جی و سامسونگ اشاره کرد که در سال های اخیر فعالیت های گسترده ای را در حوزه زیست فناوری آغاز کرده اند (رادیت ۲۰۱۴^۳):

درخواست های پتنت منتشر شده

شرکت های بخش خصوصی و نیز دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی فعالیت های پژوهشی زیادی در حوزه زیست فناوری دارند، لذا در این بخش ها ثبت پتنت از اهمیت خاصی برخوردار است. در این بخش جدیدترین آمار مرتبط با ثبت اختراعات زیست فناوری که در سال ۲۰۱۷ میلادی منتشر شده ارائه می شود (وایپو ۲۰۱۷). ذکر مجدد این نکته ضروری است که در این بخش تنها به ذکر آمار بخش زیست فناوری سازمان جهانی مالکیت فکری پرداخته خواهد شد. قبل از ورود به این بحث برای آشنایی خوانندگان اصطلاح درخواست های پتنت منتشر شده^۳ در این بخش مورد استفاده قرار گرفته، تعریف می شود. در سازمان جهانی مالکیت فکری پس از تاریخ درخواست ثبت پتنت^۴ حداقل پس از ۱۸ ماه محتوی درخواست منتشر می شود. در برخی آمارهای ذکر شده در بخش های بعدی، آمار درخواست های پتنت منتشر شده آمده است.

کشور های فعال در درخواست های پتنت منتشر شده

زیست فناوری

شاید یکی از سئوالات مطرح در خصوص زیست فناوری این است که درصد پتنت های زیست فناوری نسبت به کل پتنت های منتشر شده در کشورهای پیشرو در زیست فناوری چیست و کدام کشور سهم درصدی بیشتری دارد؟ در واقع در برخی کشور ها تعداد کل پتنت ها بسیار قابل توجه است ولی ممکن است نسبت درصدی پتنت های زیست فناوری در آن زیاد نباشد. در جدول ۵ تلاش شده تا به سؤال طرح شده پاسخ داده شود. چنانچه در جدول ۵ نشان داده شده است در

زیست فناوری به سوی آن حرکت خواهد کرد اشاره شده است (رادیت ۲۰۱۴^۶):

- ارتباط بیماری ها با ژنتیک
- ویژه سازی دارو و درمان برای فرد (پزشکی فردی)
- مهندسی باکتری ها برای حمله به عوامل بیماری زای انسانی
- ارتباط دادن بافت های انسانی با میکرو کامپیوتر ها برای تشخیص، تولید و درمان بیماری ها
- بوجود آوردن ایکس دی ان آ^۷ (دی ان آ ساخته شده توسط انسان) برای تولید شکل های جدید حیات (موجودات جدید)
- افزایش آگاهی در خصوص ۱۲۰۰ بیماری که بوسیله ژن درمانی قابل درمان هستند.
- افزایش آگاهی در خصوص ۳۵۰۰ صفت در جنین انسانی که باعث بیماری می شوند.
- استفاده از ویژگی های ژنتیکی والدین برای پیش بینی و طراحی فرزندان
- دست ورزی ژن ها برای پاسخگویی بهتر به داروها
- مهندسی موجودات برای تولید بهینه سوخت های زیستی و پاکسازی محیط زیست
- بوجود آوردن اندام های انسانی در آزمایشگاه

چنانچه ملاحظه می شود صنعت زیست فناوری در آینده نزدیک به سوی افق های جدیدی حرکت خواهد کرد که تاثیر آنها بر زندگی روزمره و بویژه سلامت انسان و محیط زیست بسیار بزرگ خواهد بود. با توجه به نقش عظیم این فناوری در اقتصاد کشور ها و درآمد زایی کلانی که به همراه دارد، شرکت هایی که سال های متمادی در سایر حوزه های فناوری (مانند الکترونیک) فعال بودند، به سمت زیست فناوری تمایل پیدا کرده اند، که از آن جمله می توان به شرکت های جنرال

³ Published patent applications 9

⁴ Application date 0

³ Radit 6

³ XDNA 7

³ Radit 8

می شود. این آمار از سوی دیگر بطور غیر مستقیم نشان دهنده حجم مجموع تحقیقات در بخش های دولتی و خصوصی است که در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی دولتی و نیز بخش های تحقیق و توسعه شرکت های خصوصی به انجام می رسد. این بخش از تحقیقات، تحقیقاتی را شامل می شود که عمدتاً تحقیقات هدفمند هستند که در حال و یا آینده کاربردهای تجاری دارند.

میان ده کشور اول دنیا از لحاظ نسبت درصدی پتنت های زیست فناوری به کل پتنت ها، سوئیس در مقام اول قرار دارد و ۵/۷ درصد کل پتنت ها در این کشور به زیست فناوری تعلق دارد. دومین کشور از نظر این شاخص بریتانیا با ۳/۹ درصد، کشور سوم هلند با ۳/۸ درصد، و آمریکا با ۳/۵ درصد در مقام چهارم قرار دارد. این کشور ها، کشورهایی هستند که بخش قابل توجهی از تولید ناخالص ملی آنها از زیست فناوری تامین

جدول ۵: درصد پتنت های منتشر شده زیست فناوری در سال های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۵ در ده کشور برتر دنیا (وایپو ۲۰۱۷)

کشور	چین	فرانسه	آلمان	ژاپن	هلند	کره	روسیه	سوئیس	بریتانیا	آمریکا
درصد پتنت های منتشر شده زیست فناوری به کل پتنت ها	۱/۸	۲/۹	۱/۷	۰/۹	۳/۸	۱/۴	۱/۸	۵/۷	۳/۹	۳/۵

از تعداد و شتاب رشد پتنت های منتشر شده زیست فناوری جدول ۵ ارائه شده است. در جدول ۴ علاوه بر حوزه اختصاصی زیست فناوری، برخی حوزه های فناوری که ارتباط نزدیکی با زیست فناوری دارند نیز برای مقایسه نشان داده شده است. زیست فناوری در یک بازه زمانی ده ساله داشته و از تعداد ۳۶۲۹۶ به ۵۵۴۹۹ پتنت منتشر شده رسیده است. این تعداد از پتنت های منتشر شده تنها ۲/۲ درصد از کل پتنت های ثبت شده در سال ۲۰۱۵ را شامل می شود. درصد رشد در این بازه ده ساله یعنی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ برابر ۳/۸ درصد بوده است. همین آمار برای سایر حوزه های مرتبط با زیست فناوری در جدول ۶ آمده که نشان می دهد فناوری پزشکی و علوم دارویی از نظر درصد از کل پتنت ها و نیز تعداد در رتبه های اول و دوم هستند. از حیث شاخص رشد ده ساله، حوزه ساختارهای میکرو و نانو با ۸ درصد رشد در مقام نخست و فناوری های محیط زیستی با ۷/۵ درصد در مقام دوم قرار دارند و حوزه زیست فناوری در مقام سوم رشد قرار دارد (وایپو ۲۰۱۷).

از کشور های دیگر فعال می توان به فرانسه، آلمان و کره جنوبی اشاره کرد. از سوی دیگر اخیراً روسیه و چین نیز در حوزه زیست فناوری فعال شده اند. ژاپن برخلاف تصویری که در عامه وجود دارد و با توجه به اینکه این کشور سومین کشور جهان از نظر تعداد درخواست های پتنت می باشد، ولی تنها ۰/۹ درصد از پتنت های این کشور در حوزه زیست فناوری است (وایپو ۲۰۱۷).

روند تغییرات پتنت های منتشر شده زیست فناوری در جهان

آگاهی از شتاب رشد در پتنت های منتشر شده در هر یک از فناوری های نوین می تواند بیان کننده آینده صنعت و نیز تحقیقات در دانشگاه ها باشد. همانطور که قبلاً ذکر شد زیست فناوری از حوزه هایی است که علاوه بر صنایع بخش خصوصی، دولت ها نیز سرمایه گذاری عظیمی در آن دارند. برای آگاهی

جدول ۶: پتنت های منتشر شده در جهان در حوزه زیست فناوری و حوزه های مرتبط در جهان و درصد رشد آنها (وایپو ۲۰۱۷)

حوزه فناوری	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	٪ از پتنت های ۲۰۱۵	متوسط رشد از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵
زیست فناوری	۳۶۲۹۶	۳۹۰۶۸	۵۵۴۹۹	۲/۲	۳/۸
آنالیز مواد زیستی	۱۲۵۲۴	۱۱۴۲۲	۱۵۲۰۰	۰/۶	۲
فناوری پزشکی	۶۹۵۲۷	۷۷۹۴۴	۱۱۰۱۰۹	۴/۴	۴/۷
دارویی	۶۳۷۰۱	۷۱۲۷۶	۱۰۲۷۹۰	۴/۱	۳/۴
شیمی ماکرومولکول ها و پلیمر	۲۷۹۶۵	۲۸۵۳۱	۴۵۵۷۶	۱/۸	۵
فناوری های محیط زیستی	۲۰۸۸۸	۲۵۷۷۶	۴۲۹۷۹	۱/۷	۷/۵
ساختارهای میکرو و نانو	۲۱۴۵	۳۳۶۶	۴۷۲۵	۰/۲	۸

پتنت آمده است (وایپو ۲۰۱۷). همانطور که از نام و شهرت این شرکت ها پیداست، این شرکت ها عمدتاً در حوزه الکترونیک و ارتباطات و اطلاعات فعال هستند ولی تعدادی از آنها بویژه در سال های اخیر به زیست فناوری ورود کرده اند. جدول ۷ نشان می دهد که شرکت سامسونگ کره جنوبی با ۱۸۶ درخواست در رتبه اول، شرکت پاناسونیک ژاپن با ۶۷ درخواست در رتبه دوم و شرکت سیکو- اپسون ژاپن با ۵۱ درخواست در رتبه سوم قرار دارد و بترتیب شرکت های تویوتا، توشیبا و ال جی در رتبه های بعدی قرار دارند. چنانچه ملاحظه می شود نفوذ زیست فناوری در شرکت هایی که فعالیت اصلی آنها حوزه های دیگر فناوری است بالاست و پیش بینی می شود در سال های آینده افزایش یابد.

داده های جدول ۶ بیانگر این است که زیست فناوری یکی از مهمترین حوزه های فناوری های نوین است که نه تنها از رشد آن کاسته نشده است بلکه با رشدی معنی داری به حرکت فزاینده خود ادامه می دهد.

نفوذ زیست فناوری در شرکت هایی که فعالیت اصلی آنها در حوزه های دیگر فناوری است

هر ساله سازمان جهانی مالکیت فکری لیستی از شرکت های صنعتی در جهان را منتشر می کند که بر حسب تعداد کل درخواست های ثبت پتنت تنظیم شده است. چنانچه قبلاً ذکر شد برخی شرکت ها که در حوزه هایی غیر از زیست فناوری فعالیت می کردند در سال های اخیر به این حوزه ورود کرده اند. در جدول ۷ ده شرکت اول دنیا در تعداد درخواست ثبت

جدول ۷: ده شرکت اول جهان در تعداد درخواست ثبت پتنت و سهم زیست فناوری از کل درخواست های این شرکت ها (وایپو ۲۰۱۷)

شرکت	CANON	SAMSUNG	PANASONIC	TOSHIBA	TOYOTA	mitsubishi	HUAWEI	Lg	STATE GRID	SEIKO EPSON
کل درخواست ها از ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴	۳۰۴۷۶	۲۶۶۰۹	۲۲۸۹۹	۲۲۶۲۷	۲۲۱۹۰	۲۱۶۲۸	۱۸۱۷۷	۱۷۶۱۴	۱۷۲۳۳	۱۶۹۶۸
تعداد درخواست های زیست فناوری	۰	۱۸۶	۶۷	۲۳	۴۴	۰	۰	۱۷	۰	۵۱
٪ درخواست های زیست فناوری	۰	۰/۷	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۳

دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی برتر در جهان در درخواست ثبت اختراع و برترین ها در حوزه زیست فناوری

یکی از فعالیت های دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی اعم از دولتی یا خصوصی درخواست ثبت پتنت است (بیکر ۲۰۱۷). این فعالیت در واقع یکی از مسیر های اصلی ارتباط دانشگاه ها با

صنعت است که در بخش های بعدی مدل های رایج آن شرح داده شده است. با توجه به تعداد زیاد دانشگاه ها و کشور ها در این مطالعه شش کشور انتخاب شده اند که عبارتند از آمریکا، چین، آلمان، فرانسه، ژاپن، کره جنوبی. دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی که در این کشور ها بیشترین تعداد درخواست را داشته اند در جدول ۸ آمده و درصد پتنت های زیست فناوری از کل درخواست ها آمده است (وایبو ۲۰۱۷).

جدول ۸: تعداد کل درخواست پتنت از دانشگاه های چند کشور و درصد پتنت های زیست فناوری از کل درخواست ها (وایبو ۲۰۱۷)

کشور	چین		فرانسه		آلمان		ژاپن		کره		آمریکا	
دانشگاه	ZH EJ IA N G U N I V E R S I T Y	TSINGH UA UNIVER SITY	COMMISS ARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNAT IVES	CENTRE NATIONA L DE LA RECHER CHE SCIENTIFI QUE (CNRS)	FRAUNH OFER GES FORSCH UNG	DEUTSC H ZENTR LUFT & RAUMFA HRT	NAT INST OF ADV IND & TECH NOL	TOKYO UNIVER SITY	KOREA ELECTRO NICS TELECOM M	KOREA ADVANCE D INSTITUT E OF SCIENCE AND TECHNOL OGY	UNIVER SITY OF CALIFOR NIA	MASSACHU SETTS INSTITUTE TECHNOLO GY
کل درخواست های پتنت	۲ ۶ ۲ ۹	۱۸۳۱	۶۸۲	۱۷۸	۵۱۰	۱۷۴	۴۳۵	۲۵۲	۱۷۳۴	۷۶۶	۶۶۶	۳۲۷
٪ پتنت های زیست فناوری	۱/۷ ۵	۲/۴	۱/۱	۱۲/۱	۲/۸	۰/۲	۷/۷	۱۱/۸	۰/۲	۴/۲	۱۷/۴	۱۲/۴

تعداد زیاد درخواست، درصد درخواست های زیست فناوری کمی دارند.

صنعت زیست فناوری

صنعت زیست فناوری از چنان اهمیتی در بین کشور های پیشرو در این حوزه برخوردار است که اصطلاح "اقتصاد زیستی" مدتی است که مطرح شده و نظریه ها و کتاب های زیادی در این حوزه وجود دارد. از جمله منافع زیست فناوری می توان به اشتغال، رقابت پذیری، انقلاب و تحول عمیق در

از کشور های گفته شده در بالا دو دانشگاه که دارای بیشترین درخواست های ثبت پتنت بوده اند انتخاب شده است. دو دانشگاه از کشور چین دارای بیشترین درخواست ثبت پتنت هستند که بترتیب دانشگاه ژه یانگ^{۴۱} و دانشگاه شین هوا^{۴۲} هستند. در حوزه زیست فناوری بیشترین درصد پتنت های دانشگاهی بترتیب دانشگاه کالیفرنیا از آمریکا با ۱۷/۴ درصد، انستیتو تکنولوژی ماساچوست با ۱۲/۴ درصد، دانشگاه توکیو با ۱۱/۸ درصد هستند. دانشگاه های چین علی رغم داشتن

4 Tsinghua

2

4 Zhejiang

1

درآمد در سایر شغل های در سطح متوسط در آمریکا است. حتی در بخش خصوصی، این درآمد ۷۹ درصد از متوسط درآمد بیشتر است و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۱۸ با رشد بیشتری همراه باشد (ای اف بی ۲۰۱۴).

از جنبه رقابت پذیری، بسیاری از کشور ها در زمینه زیست فناوری برنامه ها و زیرساخت های مناسبی دارند و یا در جهت بوجود آوردن آن تلاش می کنند. برای مثال چین در بین سال های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۵ رشد سالیانه ای در حدود ۲۰ درصد داشته است. در قاره آمریکای شمالی علاوه بر آمریکا، کانادا نیز به زیست فناوری اهمیت خاص داده است و ۶/۴ درصد از تولید ناخالص این کشور مبتنی بر زیست فناوری است که علاوه بر این، زمینه اشتغال بیش از یک میلیون نفر را نیز فراهم آورده است. در آسیا و اقیانوسیه، کشور های ژاپن، سنگاپور، تایوان، چین، مالزی و استرالیا از کشور های مطرح در زیست فناوری هستند و در اروپا نیز کشور های زیادی در حوزه زیست فناوری فعالند و شاید از مهمترین نواحی فعال در اروپا بتوان مونیخ در آلمان، کمبریج در انگلیس، بازل در سوئیس، و اسلو در نروژ را نام برد. در اروپا کشور های دیگری مانند فرانسه، دانمارک، سوئد، هلند و بلژیک در دانشگاه ها و نیز شرکت های خصوصی فعالیت های زیادی در حوزه زیست فناوری دارند. نکته بسیار مهم در خصوص آمریکا برخورداری از دانشگاه های تراز اول در حوزه علوم زیستی و همچنین شرکت های بزرگ در حوزه زیست فناوری است. نکته اساسی و ویژه در خصوص کشور آمریکا، پیاده سازی و تبعیت از مدل مارپیچ سه گانه^۸ است که در آن دانشگاه، صنعت و دولت با هماهنگی کامل با یکدیگر عمل می کنند و دولت حمایت های بزرگی از جنبه سیاست های اقتصادی و نیز حمایت های مالی از دانشگاه ها و شرکت های فعال بویژه در تحقیق و توسعه دارد که از این حیث، هیچیک از رقبا با این کشور قابل مقایسه

سیستم سلامت، کشاورزی مدرن، انرژی، سیستم قضایی، و در نهایت تحول در آینده بشریت اشاره کرد. با توجه به اهمیت این حوزه، شرکت های خصوصی زیادی بویژه در کشور های غربی بوجود آمده است. با توجه به اینکه آمریکا اولین کشوری بود که به اهمیت اقتصادی و اشتغال زایی زیست فناوری پی برد بسیار زودتر از سایر کشورها به تاسیس شرکت های زیست فناوری اقدام کرد و به نحوی بخش بزرگی از بازار در این حوزه را از آن خود کرد. تعداد شرکت های زیست فناوری در آمریکا بسیار زیاد، و با سایر کشور ها فاصله زیادی دارد و از نظر اندازه نیز تعدادی زیادی از شرکت های آمریکایی از جمله شرکت های بسیار بزرگ دسته بندی می شوند که دارای درآمدهای عظیم می باشند.

به گزارش مجله ساینس^۴ در آمریکای شمالی تنها ۱۲۸۰ شرکت بسیار فعال در حوزه زیست فناوری، حجم بازاری بیش از ۲۰۰ میلیارد دلار در سال دارند. همچنین بر اساس گزارش شرکت مشاوره ای ارنست و یانگ^۴ فروش سالانه این شرکت ها بیش از ۱۳/۴ میلیارد دلار و در آمد آنها بالغ بر ۱۸/۶ میلیارد دلار بوده است. باید به این نکته مهم اشاره داشت که این شرکت ها برای موفقیت بیشتر در مجموع ۹/۹ میلیارد دلار در تحقیق و توسعه سرمایه گذاری نموده اند و بخش عمده ای از نتایج کاربردی بدست آمده از این تحقیقات در ادارات ثبت پتنت، به ثبت رسیده است (ارنست و یانگ ۲۰۱۳).

از جنبه اشتغال زایی، بر اساس گزارش سازمان صنعت زیست فناوری^{۴۵} صنعت زیست فناوری بطور مستقیم زمینه اشتغال ۱/۲ میلیون نفر را در شغل های با کیفیت بالا^۶ و زمینه اشتغال ۶/۶ میلیون نفر را بطور غیر مستقیم در آمریکا فراهم آورده است. اشتغال در سطح متوسط در حوزه زیست فناوری، درآمد سالانه ای بیش از ۷۸ هزار دلار دارد که بالاتر از متوسط

⁴ High-quality Jobs 6
⁴ European Federation of Biotechnology 8
⁴ Triple Helix

⁴ Science 3
⁴ Ernest & Yang 4
⁴ Biotechnology Industry Organization

بدقت تحولات این حوزه را رصد و در صورت لزوم در قوانین بازننگری می کنند (رادیت ۲۰۱۴).

در حوزه زیست فناوری موضوع پتنت دارای پیچیدگی های زیادی است. برای مثال برای ورود یک داروی جدید به بازار به زمانی در حدود ده سال و سرمایه گذاری معادل ۱/۸ میلیارد دلار نیاز دارد. این زمان برای درمان های مبتنی بر ژنتیک حتی طولانی تر از ده سال است. نکته حائز اهمیت این است که تنها یک درصد از نوآوری هایی که به مرحله پیش کلینیک نمی رسند موفق به ورود در بازار می شوند و جالب تر اینکه تنها ۲۰ درصد از داروهایی که به مرحله آزمایش کلینیکی می رسند تاییدیه سازمان هایی مانند سازمان غذا و دارو^{۵۱} دریافت می کنند. بنابراین علاوه بر اینکه مسیر تا رسیدن به ثبت پتنت در زیست فناوری و ورود به بازار بسیار طولانی و هزینه بر است، امکان مردود شدن در مراحل مختلف نیز بسیار محتمل است (توماس ۲۰۱۴).

لذا در بسیاری از موارد سرمایه اختصاص داده شده در حوزه های زیست فناوری به آسانی به شرکت ها باز نمی گردد. نکته مهم این است که زمان اختصاص داده شده برای بهره برداری از پتنت بیست سال است و در صورتی که شرکتی بتواند محصول خود را به بازار وارد کند زمان کافی برای بازگشت سرمایه هزینه شده را دارد.

ثبت اختراع در حوزه زیست فناوری

ثبت اختراع اشکال حیاتی و فرآیندهای زیستی تحت پوشش بند ۲۷ موافقت نامه تریپس^{۵۲} جنبه های مرتبط با تجارت حق مالکیت فکری^{۵۳} قرار دارند. تریپس توافقی بین المللی است که توسط سازمان تجارت جهانی ارائه شده است که استانداردها را برای موارد مختلفی از قوانین و مقررات مالکیت فکری مشخص و در کشورهای عضو سازمان تجارت جهانی^{۵۴} اعمال می کند. بر طبق موافقت نامه تریپس ، برای تمام

نیستند. این امر در تعداد ثبت پتنت از ایالات متحده آمریکا در حوزه زیست فناوری نمود دارد (او ای سی دی ۲۰۱۷).

انواع پتنت

اصولا پتنت به سه نوع اصلی تقسیم می شود. در نوع اول که به آن پتنت های یوتیلیتی^۴ نامیده می شود فرآیندها، دستگاه ها، ساخت، ترکیب مواد، و یا هر چیز دیگری که جدید بوده و پیشرفت های قابل توجهی را بدنبال داشته باشد، گفته می شود. نوع دوم پتنت های طراحی است که در آن طراحی جدید، گل آرایبی جدید و یا هرگونه طراحی برای ساخت را شامل می شود. نوع سوم ثبت علائم تجاری است و نوع چهارم پتنت های گیاهی است که به تولید وارپته های جدید گیاهان اختصاص دارد.

در کل برای ثبت پتنت در هریک از موارد بالا، سه شاخص جدید بودن، قابل استفاده و مفید بودن، و جالب بودن مد نظر است.

اهمیت پتنت

پتنت سابقه ای دویست ساله در آمریکا دارد و اقتصاد دانان، اقتصاد این کشور را مبتنی بر پتنت می دانند. این امر دو اثر مهم در ایالات متحده داشته که یکی ایجاد شغل و دیگری بالا بردن کیفیت زندگی بوده است. بعد از جنگ جهانی دوم نیمی از تولید ناخالص ملی در این کشور از فنوار های مبتنی بر پتنت تامین شده است. همچنین در آمریکا اشتغال بیش از چهل میلیون نفر از نیروی کار از صنایعی نشأت گرفته اند که مالکیت فکری و پتنت در آنها نقش اصلی را دارد. از حیث اقتصادی زیست فناوری ۷/۷ تریلیون دلار برون داد ناخالص داشته که تقریبا معادل ۳۳ درصد کل درآمد ناخالص ملی آمریکا محسوب می شود. در کل، کشور های پیشرفته صنعتی موتور محرک نوآوری را پتنت می دانند و سیاست گذاران

5 Thomas 2
5 TRIPs 3
5 WTO 4

4 Utility 9
5 Pre-clinical 0
5 Food and Drug Administration 1

به اصلاح گیاهان و جانوران و نیز حوزه تشخیص اشاره کرد. در حوزه انسانی می توان به مواردی مانند درمان، تشخیص، ژنتیک، دارویی، غذاهای فراسودمند، پروبیوتیک ها و تجهیزات پزشکی اشاره داشت. در حوزه زیست فناوری صنعتی مواد شیمیایی حاصل از فرایند های زیستی، پلاستیک های زیستی، آنزیم و سوخت های زیستی، و در حوزه محیط زیست مواردی مانند گیاه پالایی و یا استفاده از زیست حسگرها در زندگی روزمره کاربرد های زیادی دارد.

در حال حاضر مفاهیمی همچون اصلاح ژنتیکی، تعیین توالی دی ان ا^۵ بیوانفورماتیک و مهندسی مسیر های متابولیکی و زیست فناوری سنتزی مطرح و کاربردهای فراوان و تحول آفرینی در زندگی ما در آینده نزدیک بوجود خواهند آورد.

بر اساس اطلاعات در دسترس، بازار جهانی زیست فناوری در سال ۲۰۱۰ در حدود ۸۸۱، ۲۴۹ میلیون دلار درآمد داشته است. این رقم، نرخ رشد مرکب سالانه ۱۰/۸٪ را بین سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ نشان می دهد. فروش محصولات زیست فناوری پزشکی و سلامت با مجموع درآمد ۱۶۷، ۶۸۲ میلیون دلار در سال ۲۰۱۰ که معادل ۶۷/۱٪ کل ارزش بازار زیست فناوری است، بیشترین سود را برای بازار جهانی زیست فناوری در سال ۲۰۱۰ داشته است. تا پایان سال ۲۰۱۵، ارزش بازار زیست فناوری به رقمی معادل ۳۶۳/۴۴۴ میلیون دلار رسیده است (وایپو ۲۰۱۷).

نوآوری ها، بدون در نظر گرفتن مکان اختراع، زمینه فناوری، و اینکه آیا تولیدات وارداتی هستند یا در داخل تولید شده اند، خواه محصولات، خواه خدمات، و در تمام زمینه های فناوری، حق ثبت اختراع وجود دارد، به شرط آنکه اولاً جدید باشند، ثانیاً دربرگیرنده مرحله مبتکرانه باشد و ثالثاً قابلیت کاربرد صنعتی را دارا باشند.

با توجه به ماهیت زیست فناوری و مسایل اخلاقی مستتر در آن، مسائل مربوط به قابلیت ثبت اختراع در زیست فناوری گاه بسیار بحث برانگیز است و دفا تر ثبت اختراع مانند آمریکا و اتحادیه اروپا مشکلات و سئوالات مهمی روبرو می شوند. برای مثال دیوان عدالت اتحادیه اروپا اخیراً نظر خود را درباره محدودیت قابلیت ثبت اختراع برای سلولهای بنیادی جنینی انسان اعلام کرد (ای پی سی ۲۰۱۰).

با توجه به آمار اخیر دفتر ثبت اختراع اتحادیه اروپا، ثبت اختراعات حوزه زیست فناوری نزدیک به پنج درصد از کل درخواست های ثبت اختراع ارائه شده به این دفتر در سال ۲۰۱۰ را تشکیل داده است. از حیث شاخص نسبت اختراع به میلیون نفر، دانمارک رتبه اول و پس از آن سوئیس قرار دارد و از کشورهای عضو اتحادیه اروپا که در رتبه های بعدی قرار دارند می توان به هلند و سوئد اشاره کرد (پورپتن کمیشن ۲۰۱۴).

زیست فناوری و اقتصاد

امروزه زیست فناوری در تولید اولیه، حوزه سلامت و بهداشت، و صنعت موارد استفاده زیادی دارد. در تولید اولیه، می توان

⁵ Compound Annual Growth Rate (CAGR)

⁵ European Commission

5

⁵ DNA

6

و/یا هدایت تحقیق و توسعه زیست فناوری باشد. کشور های پیشرو در زمینه شرکت های زیست فناوری در جدول ۳ آمده است.

نکات کلیدی در بهره برداری از ثبت اختراع ها

اصولاً سه مرحله برای اعتبار بخشی دارایی های فکری در نظر گرفته می شود. مرحله نخست، یافتن موضوع مورد نظر در زمینه ای فنی (مسئله تجارت دارایی فکری)؛ دوم، حصول اطمینان از اینکه حل این مسئله تأثیر اقتصادی مثبتی به جا خواهد گذاشت که نشان دهنده ارزش آن در بازار بوده و رقبا را کنار می زند؛ و سوم، تکرار مراحل اول و دوم است.

در خصوص ثبت اختراعات لازم است تا جهانی فکر شود یعنی به سهمیم بودن در یک بازار جهانی اهمیت داده شود و در عین حال شناخت صحیحی از وضعیت داخلی و سپس وضعیت در منطقه داشته باشیم. شرکت ها برای رسیدن به چند مزیت زیر به ایجاد و توسعه مالکیت فکری می پردازند:

- ۱- دسترسی به فناوری، برای مثال اول بودن برای حمایت از یک فناوری یا از طریق صدور مجوز متقابل
- ۲- برای ایجاد سرمایه گذاری های مشترک
- ۳- برای ایجاد ارتباط پایدار بین تولید کنندگان و مشتریان
- ۴- برای ایجاد درآمد به صورت مستقیم و غیر مستقیم
- ۵- برای کمک به تولید کنندگان و حفاظت کنندگان از برندها

بین نوآوری و قوانین مستحکم مالکیت فکری، رابطه ای مثبت وجود دارد. در کشورهایی که در آنها سیستم مالکیت فکری به خوبی شکل گرفته، قوام یافته و سابقه ای طولانی دارد، نوآوری پویا تر است. در این راستا، چند مثال از سیستم های مالکیت فکری قوام یافته ذکر می شود. برای مثال ویژگی های جهانی دادگاه های انگلیس تضمین می کند که بریتانیا هم چنان یکی از برترین حوزه های قضایی را در خصوص مسائل حقوقی مربوط به ثبت اختراع را دارا باشد. در کانادا، تعداد

تعداد ثبت اختراع های زیست فناوری و درخواست های ثبت اختراع

سیستم بین المللی طبقه بندی ثبت اختراع در توافق نامه استراسبورگ در سال ۱۹۷۱، که مورد توافق کشور های عضو قرار گرفته، برای طبقه بندی ثبت اختراعات و مدل های استفاده از آنها از حیث زمینه های مختلف فناوری مرتبط با آنها، سیستمی همری از نمادهای مستقل از زبان ارائه شده است. ولی با این وجود تعیین کاربرد اختراعات در حوزه زیست فناوری کاری بسیار دشوار است چرا که این حوزه با حیطه های بیشماری از جنبه های حیات موجودات زنده و محیط زیست ارتباط دارد. اگرچه سازمان های ثبت اختراع مانند سازمان ثبت اختراع اروپا تعریف واضحی از اختراع زیست فناوری ارائه می دهند، ولی با این وجود دفاتر ثبت اختراع قادر به شناسایی کاربردها و یا محصولاتی که در اختراعات زیست فناوری نقش دارند، با مشکل مواجه اند. اگرچه برخی اختراعات در حوزه کاربردهای پزشکی به عنوان اختراعات زیست فناوری در نظر گرفته نمی شوند ولی به علت تأثیر آنها در علوم زیستی و نیز به سبب اینکه آنها در قالب تعریف زیست فناوری (برای مثال تعریف ارائه شده توسط سازمان توسعه همکاری های اقتصادی^۸ جای می گیرند، آنها را به طور جداگانه دسته بندی شده اند (اوئی سی دی ۲۰۱۷).

۲-۲- شرکت های زیست فناوری در دنیا:

سازمان توسعه همکاری های اقتصادی و تعریف برای شرکت های زیست فناوری ارائه می کند. این سازمان اصطلاح "شرکت زیست فناوری" را به شرکتی اطلاق می کند که از زیست فناوری برای تولید کالا یا خدمات استفاده کند و/یا تحقیق و توسعه زیست فناوری را هدایت کند، و اصطلاح "شرکت اختصاصی زیست فناوری" را به شرکت زیست فناوری اطلاق می کند که فعالیت عمده آن در برگزیده کاربرد تکنیک های زیست فناوری برای تولید کالا یا خدمات

اختراع، نیازهای مرحله اختراع و تازگی ایده باید تعیین کننده دامنه های حفاظتی از آن باشد که در ادعای مورد درخواست مد نظر قرار گرفته است. به منظور حل و فصل اعتراضات، می توان مرحله مبتکرانه را به بعد از تاریخ پر کردن فرم درخواست ثبت اختراع موکول کرد. به طور خاص صاحب اختراع می تواند برای اثبات اینکه اختراع مورد ادعا اثرات فنی نشان داده شده در ایده بیان شده را بهبود داده و داده های مقایسه ای ارائه کند.

داده های مقایسه ای باید در دو زمان ارائه شوند:

- در دوازده ماه اولویت در دوره زمانی درخواست ثبت اختراع
 - در طی فرآیند بررسی (معمولا در درخواست بازرس اداره ثبت اختراعات مربوطه)
- برای مثال، داده های مقایسه ای^۹ می تواند به صورت زیر نشان داده شود:
- اثر هم افزایی ترکیبی از عناصر (به عنوان مثال ژن ها، پروتئین ها، ترکیبات شیمیایی، میکروارگانیسم ها)، که فراتر از صرفا ترکیبی از چند ویژگی نمود پیدا می کند.
 - اثر منفی عناصر جایگزینی که در ادعا ذکر نشده است
- در این رابطه متقاضی باید مجاز باشد که تمام تغییرات آشکاری را که با موضوع/عنوان مورد دعوی معادل است و یا استفاده هایی از آن که او توصیف کرده است را پوشش دهد.
- پس منطقی و معقول است که پیش بینی کردن همه عناوین پوشش داده شده که توسط دعوی مالکیت دارد یا استفاده از آنها در توضیحات بطور شفاف ذکر شود (آروندل ۲۰۰۷).
- سایر عوامل تعیین کننده در استفاده از یک اختراع**

زیادتی از پتنت های مرتبط با پزشکی وجود دارد که باعث پدید آمدن سیاست های نوآورانه شده است. بازار ایتالیا تعداد زیادی شرکت حقوقی در خصوص حوزه های دارویی دارد و از این حیث مرکزی مهم در اروپا به شمار می آید. کالیفرنیا یکی از بزرگترین و مهمترین بازارهای دعوی قضایی ثبت اختراع در حیطه علوم زیستی است. این امر به علت تعداد زیاد شرکت های زیست دارو و نیز تجهیزات پزشکی و دارویی در این منطقه است. شرکت های ثبت مالکیت فکری در نیویورک در زمینه مسائل حقوقی ثبت اختراع در حیطه علوم زیستی به ویژه حیطه علوم دارویی دارای تخصصی قوی هستند (آروندل ۲۰۰۷).

سرمایه فکری متشکل از (۱) سرمایه انسانی، (۲) سرمایه ساختاری (سرمایه فکری، شامل ثبت اختراعات) و (۳) سرمایه ارتباطی می باشد. مدیریت سرمایه فکری برای تضمین بقای شرکت ها در میان مدت و بلند مدت، ضروری است.

جرج پیک، بنیان گذار پارک زیراکس درباره مدیریت نگرشی می گوید: "بهترین راه برای پیش بینی آینده، خلق آن است"

بطور کلی مدل ارجح برای مدیریت مالکیت فکری، سناریوی زیر است:

- ۱- یافتن فرصت ها در بازار زیست فناوری و خلق ایده با استفاده از بررسی روش های مختلف
- ۲- سرمایه گذاری بر روی اختراع، توسعه و حمایت از آن
- ۳- راه اندازی و مدیریت مجموعه منتخب دارایی های نامشهود
- ۴- مذاکره در مورد ارزش کل مالکیت فکری

مطابق با اصل عدم در اختیار عموم قرار دادن اطلاعات مربوط به اختراع مورد نظر قبل از تاریخ پرکردن درخواست ثبت

- مجوز رسمی مربوط به داروها و فرآورده های بهداشتی
- مجوز رسمی مربوط به فرآورده های بهداشتی گیاهی

بنا بر این تحلیل آزادی عمل برای تعیین دامنه تجاری سازی فرآورده و یا فرآیند، و یا بهره برداری از هر حق ثبت اختراعی ضروری است. به علت اختلاف حقوق مالکیت فکری و محدودیت های مختلف در حوزه های قضایی مختلف، تحلیل آزادی عمل بهتر است در مناطق و کشورهای خاص تمرکز داشته باشد (گارسیا ۲۰۱۳).

اهمیت صنعت زیست فناوری در آمریکا

با توجه به آنچه قبلاً گفته شد صنعت زیست فناوری از جمله صنایع نوین بسیار با اهمیت در کشور های پیشرفته صنعتی است و در میان این کشور ها ایالات متحده آمریکا در رتبه نخست قرار دارد. از سالها پیش در این کشور سازمانی برای دسته بندی صنایع مختلف سازمانی به نام سیستم دسته بندی صنایع در آمریکای شمالی وجود آمده تا بتواند با ارائه آمار، سیاست گذاران را نسبت به نقش هر بخش آگاه، و تغییرات هر یک از بخش ها را رصد نماید (نایس^۶ ۲۰۱۸). اهمیت صنعت زیست فناوری در صنعت این کشور به حدی است که رصد تحقیق و توسعه در شرکت های خصوصی، مورد رصد سالانه قرار می گیرد و کدهای ارائه شده به اداره مالیات کمک می کند تا در بازگشت دادن مالیات پرداختی به شرکت هایی که در تحقیق و توسعه فعال هستند، بدقت عمل کند. در دسته بندی سیستم دسته بندی صنایع در آمریکای شمالی در کل به بیست حوزه کلان تقسیم می شوند که یکی از آنها خدمات حرفه ای علمی و تکنیکی است. این گروه خود به ۹ زیر گروه تقسیم می شود که یک زیر گروه آن خدمات تحقیق و

برای استفاده از یک ثبت اختراع یا درخواست ثبت اختراع، عوامل تعیین کننده دیگری هم وجود دارند که بایستی در نظر گرفته شوند.

نیاز بازار

همان طور که قبلاً بیان شد، ارتباط مستقیم و مثبتی بین حقوق مالکیت فکری و نوآوری وجود دارد و هر دو در فرایند بازخورد سهیم هستند.

هر نیاز بالقوه ای که در بازار وجود دارد نشان از وجود یک فرصت برای شرکت است و چالش پیش رو، یافتن راه حلی برای آن است. این فرصت اجازه هر عملی را بدون دخالت رقبا به شرکت می دهد. برای کسب موفقیت در این کار، ابزارهای هوشمند رقابتی وجود دارد که درباره وجود و اندازه شکاف هایی که باید پر شوند و یا فناوری های خاص با تعداد رقبای محدود را به شرکت اطلاع رسانی می کنند.

آزادی عمل

حقوق ثبت اختراع به مالک اجازه می دهد تا اشخاص ثالث را از تصاحب ایده پوشش داده و بوسیله ادعای حق ثبت اختراع اعطا شده، رقبا را از ورود به بازار منع کند. با این حال این حقوق، حق خاصی به مالک نمی دهند که خود بتوانند از حق ثبت اختراع بهره برداری کند (به صورت ارائه، استفاده، معرفی یا ساخت آن). این امر "حقوق منفی" اعطا شده به وسیله حق ثبت اختراع نامیده می شود. قبل از آنکه مالک بتواند از حق ثبت اختراع بهره برداری کند، باید چند نکته را در نظر بگیرد، اول هرگونه حقوق ثبت اختراع اشخاص ثالث و دوم هر قانون دیگر مربوط به فعالیت هایی که او پیشنهاد می کند، برای مثال:

- قوانین مربوط به کنترل آزمایشات ژنتیکی و ارائه موجودات دستکاری شده ژنتیکی به محیط زیست.

⁶ NAICS

⁶ Professional, Scientific, & Technical Services

⁶ North American Industry Classification System (NAICS)

هزینه کرد در این موارد، سرمایه های خود را در امر پژوهش که زایش فناوری را بدنبال دارد، صرف کنند. از سوی دیگر بسیاری از دانشگاه ها رسالت خود را در آموزش و پژوهش خلاصه می کنند و ورود دانشگاه به بحث های توسعه فناوری را به نوعی دور شدن از رسالت اصلی می دانند. توسعه فناوری بخش های بسیار متنوعی دارد و نیاز است تا تخصص های مختلفی تنها برای این هدف گرد هم آیند که یکی از این بخش ها توسعه تکنیکی است. در توسعه تکنیکی بایستی زیر ساخت های اغلب پرهزینه و گران قیمتی ایجاد شود تا بتوان از آن سالها استفاده کرد. گاه یکی از این زیرساخت ها برای چندین پروژه توسعه تکنولوژی استفاده می شود. لذا ورود دانشگاه به این حوزه، ورود مستقیم به حوزه صنعت است و لذا دانشگاه ها در طول زمان دریافته اند که حوزه ای که رقابت پذیری در آن برای دانشگاه مطلوب است، حوزه پژوهش و نه ورود به فرایند فناوری و تجاری سازی است. دانشگاه ها گاه توسعه فناوری را تا حد تولید نمونه اولیه پیش می برند تا صنعت اطمینان یابد که فناوری تولید شده قابلیت اجرایی دارد.

رهیافت هایی برای ارتباط دانشگاه و صنعت در حوزه

زیست فناوری در ایران

برای حصول ارتباط قوی دانشگاه با صنعت، ابتدا لازم است تا دانشگاه ساختار های لازم برای این هدف را تمهید کرده باشد. مهمترین ساختاری که دانشگاه در این زمینه ایجاد می کند ساختار فکری و فرهنگی است. بدین معنی که تمامی افراد حاضر در دانشگاه اعم از اعضای هیئت علمی، کارکنان و دانشجویان بایستی آگاه و معتقد باشند که بخشی

توسعه علمی^۳ می باشد. این زیر گروه به دو بخش تقسیم می شود که یکی تحقیق و توسعه در علوم فیزیک، مهندسی، و علوم زیستی^۴ است که چنانچه از نام آن پیداست کلیه نوآوری های صنایع فیزیک، مهندسی و علوم زیستی را شامل می شود. این بخش خود به دو دسته تقسیم می شود. در دسته اول تحقیق و توسعه در زیست فناوری قرار می گیرد و در دسته دوم کلیه تحقیق و توسعه در صنایع فیزیک، مهندسی، و علوم زیستی بجز زیست فناوری قرار می گیرد. چنانچه ملاحظه می شود زیست فناوری در صنایع آمریکا و تحقیق و توسعه در این حوزه از چنان اهمیتی برخوردار است که قانون گذار دسته مجزایی به آن اختصاص داده است. در سال ۲۰۱۷ در آمریکا در ۷۶۵ شرکت خصوصی زیست فناوری تعداد ۴۲۷۴۱ نفر تنها در بخش تحقیق و توسعه این شرکت ها به کار اشتغال دارند. در میان شرکت های بزرگ این حوزه می توان به شرکت های پارا هلت^۵، جین ان تک^۶، یابو دورو^۷ و جین زایم^۸ اشاره کرد. با توجه به اهمیت تحقیق و توسعه در حوزه زیست فناوری، دولت تسهیلاتی را برای گسترش آن در نظر گرفته که از جمله می توان به معافیت های مالیاتی اشاره کرد، دسته بندی اشاره شده در بالا در نظام مالیاتی این کشور مورد استفاده قرار می گیرد و از سوی دیگر دولت و سیاست گذاران قادرند تا هر ساله به رصد تحقیق و توسعه در این بخش مهم پردازند (نایس ۲۰۱۸). در این میان در حدود ۵۰۰ دانشگاه در ایالت های مختلف این کشور فعالانه به امر تحقیق می پردازند ولی توسعه فناوری های بوجود آمده معمولا در دانشگاه صورت نمی گیرد. یکی از مهمترین دلایل این امر هزینه و امکانات زیادی است که توسعه یک فناوری طلب می کند و معمولا دانشگاه ها ترجیح می دهند به جای

⁶ Genentech 6
⁶ Bio Duro 7
⁶ Genzyme 8
⁶ NAICS 9

⁶ Scientific Research & Developmental Services
⁶ Research and Development in the Physical, Engineering, and Life Sciences
⁶ Para Health 5

فوائد آن کاملا آشنایی داشته باشند و آموزش های لازم را دریافت کرده باشند. بخشی از این درک را دفتر انتقال فناوری از طریق آموزش غیر رسمی، بازدید، سمینار، کارگاه و در افراد ایجاد می کند. از سوی دیگر، دانشگاه بایستی استراتژی مالکیت فکری خود را تنظیم و منتشر کرده باشد. بر این اساس دفتر انتقال فناوری کلیه مراحل را از قبل پیش بینی کرده و فرم ها، پرسش نامه ها، متن کلی قرارداد و را با استفاده از بدنه کارشناسی حقوقی خود آماده نموده اند. لذا محقق بر این امر آگاهی دارد که بسیاری از امور که لزوماً محقق بر آنها تسلط کافی ندارد، توسط این دفاتر به درستی به انجام می رسد. از دیگر سوی، کارشناسان این دفاتر ارتباط نزدیکی با محققان دارند و در جریان بسیاری از اموری که می تواند برای ثبت پتنت از آنها استفاده شود هستند و با سرکشی منظم به آزمایشگاه ها و یا کارگاه ها در جریان آخرین یافته ها در آزمایشگاه ها و یا کارگاه های دانشگاه قرار می گیرند.

در واقع مراحل اولیه ثبت پتنت، که امری حرفه ای و نیاز به تخصص های گوناگون دارد، توسط این دفاتر صورت می گیرد و محقق تنها یافته هایی که جدید و قابلیت تجاری سازی شدن را دارند را به این دفاتر تحویل می دهد و باقیمانده امور را این دفاتر پیگیری می کنند. ثبت پتنت در آمریکا هزینه بر است و معمولا دانشگاه این هزینه را می پردازد. در سال ۲۰۱۸ دانشگاه ها طی نامه ای به سازمان جهانی مالکیت فکری پیشنهاد کرده اند تا هزینه ثبت پتنت برای دانشگاه ها کاهش یابد تا دانشگاه ها بتوانند تعداد بیشتری پتنت ثبت کنند. در بدو ورود به دانشگاه، قراردادی بین محققان اعم از اعضای هیئت علمی، محققان پسا دکتری و دانشجویان تحصیلات تکمیلی با دانشگاه امضا می شود که در آن حق السهم هریک در خصوص اختراعات و

از فعالیت های آنها در کوتاه و یا دراز مدت بایستی بتواند در جامعه ظهور یابد و آحاد مردم بتوانند از آن استفاده کنند. اگرچه در بسیاری از کشور ها دانشگاه ها برای شروع فعالیت یک عضو هیئت علمی جوان گرنت هایی از جمله گرنت شروع را در اختیار آنان قرار می دهند، ولی این گرنت ها معمولا برای مدتی محدود و تا زمانی است که این عضو جوان بتواند ایده های خود را به معرض اجرا گذارد. ولی پس از این زمان (که در بسیاری از کشور ها سه سال است)، این عضو هیئت علمی جوان باید بتواند با درک مناسبی که از دانشگاه و صنعت بدست آورده زمینه های همکاری با صنعت را فراهم سازد. برای این کار، داشتن درک و دریافت صحیحی از آینده نیز ضروری است.

ساختار دوم اگر چه ساختاری فیزیکی است ولی خاستگاه آن ساختار اول یعنی ساختار فکری است. برای سهولت برقراری ارتباط دانشگاه با صنایع، در دانشگاه هایی که ارتباط قوی با صنعت دارند، مکان فیزیکی برای این امر اختصاص داده شده و افرادی با تخصص های گوناگون در آن بکار گمارده شده اند. در واقع این ساختار، که از انعطاف پذیری خاصی نیز برخوردار است دستی در صنعت و دستی در دانشگاه دارد. در بسیاری موارد این ساختار دفتر انتقال فناوری نامیده می شود. چنانچه از نام این دفاتر پیداست، وظیفه اصلی آنها انتقال فناوری های تولید شده در دانشگاه به صنعت است. ولی ابتدا بایستی فناوری، که حاصل پژوهش های انجام یافته در دانشگاه است، فرم و شکل فناوری به خود گرفته باشد. به عبارت دیگر بتواند برای عرضه به صنعت آماده شده باشد که قاعده مرسوم ثبت پتنت و ارائه آن از سوی دانشگاه به صنعت است. برای انجام درست و سریع این امر، لازم است تا اعضای هیئت علمی و بویژه دانشجویان تحصیلات تکمیلی با مفهوم پتنت، مراحل آن، باید ها و نبایدها، و

7 IP strategy

7 Welcome Grant

7 Technology Transfer Office

قبلا گفته شد در تیم دفتر انتقال فناوری گروه حقوقی و مشاوران حقوقی بسیار مجربی وجود دارد.

در راهبرد سوم دفتر انتقال فناوری بهترین شرایط را در همکاری مشترک دانشگاه و شرکت تشخیص می دهد. در این گونه موارد، آورده دانشگاه ثبت اختراع است و ممکن است تا حدودی نیز در سرمایه گذاری سهامی شود ولی عمده سرمایه گذاری بر عهده شرکت خصوصی است. این گونه قراردادهای نیز از حیث محتوی بسیار متنوع است و بستگی به نوع اختراع دارد. این وظیفه دفتر انتقال فناوری است که بتواند بهترین راهبرد را برای دانشگاه انتخاب و پیشنهاد کند.

با توجه به آنچه گفته شد دفتر انتقال فناوری وظیفه اصلی ارتباط دانشگاه با صنعت را از ابتدا تا انتها بر عهده دارد ولی نباید نقش هیئت امناء^{۷۷} در این میان از نظر دور داشت. این هیئت در واقع شورایی متشکل از افراد صاحب نظر و موفق هستند که عمده آنها از بخش صنعت بوده و در بسیاری از دانشگاه ها، این افراد از میان فارغ التحصیلان سابق و موفق همان دانشگاه انتخاب می شوند که تلاش می کنند تا مشارکت اجتماعی خود را به دانشگاهی که در آن تحصیل کرده اند را به انجام رسانند. از سوی دیگر انتخاب شدن افراد به این شورا خود نوعی افتخار برای هر دانش آموخته دانشگاه محسوب می شود. لذا بسیاری از سیاست گذاری ها بویژه در حوزه ارتباط دانشگاه و صنعت در این شورا رقم می خورد و حضور افراد موفق از صنعت در این شورا خود می تواند در یافتن و استوار کردن مسیر های میان بر و یا جدید بسیار موثر باشد.

لذا با توجه به آنچه گفته شد راهبری کلان بسیاری از دانشگاه های موفق در ارتباط با صنعت در هیئت امناء رقم می خورد و این افراد حتی در تنظیم طرح جامع^{۷۸} دانشگاه که عمدتاً پنج ساله می باشد نقش مهمی دارند. در واقع هر گونه تغییر

پتنت های احتمالی مشخص می شود. لذا با امضای این قرار داد هم دانشگاه و هم محقق از حقوق خود آگاهی کامل دارند و با امضای این قرار داد، امکان بروز اختلاف به حداقل کاهش می یابد.

پس از ثبت پتنت، بخش دوم فعالیت های دفتر انتقال فناوری آغاز می شود و آن ارتباط گیری با صنایع مرتبط جهت فروش پتنت است. برای این امر معمولاً دانشگاه ها سه راهبرد کلی را دنبال می کنند که این امر بستگی به نوع پتنت دارد. پتنت ها بطور کلی به دو نوع تکاملی^{۷۳} که در آن در فناوری های موجود تغییراتی بوجود آمده و یا جهشی^{۷۴} که در آن یک فناوری کاملاً جدید که قبلاً وجود نداشته ارائه می شود. پتنت های جهشی معمولاً تاثیرات شگرفی بر فناوری های موجود می گذارند. در یک تقسیم بندی دیگر پتنت ها به دو دسته پتنت های معمولی و پتنت های با ارزش بالا^{۷۵} تقسیم می شوند. پتنت های با ارزش بالا خواهان زیادی در بازار دارند و خیلی زود تجاری سازی می شوند.

در راهبرد اول تجاری سازی پتنت ها در دانشگاه ها، افراد دخیل در پژوهشی که منجر به ثبت اختراع می شود (که عمدتاً اساتید راهنما و دانشجویان تحصیلات تکمیلی هستند) با موافقت دانشگاه اقدام به تاسیس شرکت می کنند که در اصطلاح این شرکت ها را استارت آپ^{۷۶} می نامند. این گونه شرکت ها معمولاً بر اساس پتنت های با ارزش بالا و یا جهشی استوار می شود.

در راهبرد دوم فعالیت های دفتر انتقال فناوری در عرضه فناوری تولید شده در دانشگاه به جامعه باعث می شود تا ثبت اختراع با بهترین شرایط به یکی از شرکت های درخواست کننده فروخته شود. شرایط فروش در این گونه قراردادهای بسیار متنوع است و دفتر انتقال فناوری تلاش دارد تا بیشترین نفع به دانشگاه و محققان دخیل اختصاص یابد. همانطور که

7 Start Up	6
7 Board of Trustees	7
7 Strategic Plan	8

7 Evolutionary	3
7 Revolutionary	4
7 High Value Patent	5

- ۲- ایجاد ساختار فعال و پویا در دانشگاه ها برای انجام امور مربوط به ثبت اختراعات داخلی و بویژه در حوزه بین المللی
- ۳- ایجاد شرکت های مشاوره ای پتنت در حوزه زیست فناوری در داخل کشور
- ۴- ایجاد رشته های مرتبط با ثبت اختراع در دانشگاه های داخل کشور
- ۵- ارتباطات بین المللی مناسب در حوزه های مختلف مالکیت فکری
- ۶- بازنگری در برخی قوانین در خصوص ثبت اختراع در جهت سرعت بخشی به فرایند ثبت اختراع
- ۷- اهمیت دادن بیشتر به ثبت اختراع در ارتقای اعضای هیئت علمی دانشگاه ها
- ۸- سهولت ایجاد کسب و کار برای دانش آموختگان دانشگاه ها که دارای ثبت اختراع هستند
- ۹- روان سازی و کاهش مراحل تاسیس شرکت های خصوصی مبتنی بر پتنت و نظارت بر فعالیت های آنها
- ۱۰- کاهش بوروکراسی و تسهیل قوانین در ارتباط دانشگاه و صنعت
- ۱۱- حمایت های دولتی از ثبت اختراعات بین المللی
- ۱۲- تمرکز بر موضوعات خاص در حوزه های اولویت دار داخلی و بین المللی بویژه در حوزه زیست فناوری
- ۱۳- تقویت نیروی انسانی متخصص در حوزه زیست فناوری، سرعت بخشیدن به فرایند ها، و تقویت مالی اداره مالکیت فکری مستقر در قوه قضائیه

در صورتی که بتوان در راستای تحقق پیشنهادات بالا اقدامات لازم را مبدول کرد بسیاری از مشکلاتی که در ثبت پتنت در حوزه زیست فناوری کشور وجود دارد مرتفع و به تبع آن ارتباط دانشگاه و صنعت تقویت خواهد شد.

منابع

در راهبری ارتباط دانشگاه با صنعت در طرح های جامع دانشگاه ها پر رنگ و عملی دیده می شود. از سوی دیگر این هیئت با آگاهی کامل بر عملکرد سالانه دانشگاه ها تلاش می کند تا نقاط ضعف را تشخیص و در جهت رفع آنها سیاست گذاری نماید تا ارتباط دانشگاه با صنعت محکم و پیوسته گردد. ساختار اجرایی برای ارتباط دانشگاه و صنعت دفتر انتقال فناوری است که عملکرد آن مورد توجه دانشگاه و بویژه هیئت امنا است. در سال های اخیر با توجه به کاهش حمایت های مالی دولت ایالات متحده از دانشگاه ها، ارتباط موثر تر دانشگاه و صنایع در آمریکا وارد فاز جدیدی شده است و هر دانشگاه تلاش می کند تا ارتباط بیشتر و موثرتری با صنعت پیدا کند.

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به موارد گفته شده و اهمیتی که زیست فناوری امروزه در صنعت دارد، دولت ها تلاش می کنند تا حمایت های خود را از علوم زیستی بیشتر کنند و برای مثال از حدود ۶۰ میلیارد دلار حمایت های دولت آمریکا از تحقیق و توسعه پایه و کاربردی در سال ۲۰۱۴ میلادی در حدود نیمی از آن، (بیش از ۳۰ میلیارد دلار) به حوزه علوم زیستی اختصاص یافته و ۳۰ میلیارد دلار باقی مانده در مجموع به حوزه مهندسی، علوم فیزیک، علوم محیطی، علوم کامپیوتر و ریاضی، و علوم اجتماعی و رفتاری اختصاص یافته است (ان اس اف ۲۰۱۴). نگاهی به وضعیت کشورمان در حوزه مالکیت فکری بطور کل و مالکیت فکری در حوزه علوم زیستی بطور خاص چند آسیب را نشان می دهد که در صورت ترمیم آنها ارتباط صنعت و دانشگاه می تواند قوام یابد. پیشنهادات به قرار زیر است:

- ۱- آشنایی اساتید و دانشجویان با مقوله ثبت اختراع داخلی و بین المللی

Arundel A, Sawaya D. (2007). The Role of Biotechnology Intellectual Property Rights in the

Bioeconomy of 2030. OECD International Futures Programme. Paris

Baker D, Jayadev A, Stiglit J. (2017) Innovation, Intellectual Property, and Development. Available at: accessibsa.org.

Biotechnology Comparative Study on Biotechnology Patent Practices. Comparative Study Report. Available at: <http://www.trilateral.net/projects/biotechnology/practices.pdf> (Accessed on Nov 2011)

Butcher S. (2009). Stimulating the Life Science Industry. Available at: <http://www.areadevelopment.com/Biotech/bio09/stimulating-life-sciences007.shtml?Page=2>, accessed 25.11.2013.

Ernst &Young (2013). Beyond Borders: Matters of Evidence. Biotechnology Industry Report 2013. Available at: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/\\$FILE/Beyond_borders.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$FILE/Beyond_borders.pdf), accessed 10.10.2013.

European Federation of Biotechnology, BIOTEC, Europe 6; 96.

European Commission (2012). Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy in Europe, Brussels: European Commission.

European Patent Convention. 14th ed. Published by European Patent Office in Germany. August 2010.

García AM, López-Moya JR, Ramos P (2013). Key Points in Biotechnological Patents to be Exploited. *Recent Patents on Biotechnology* 7, 84-97.

Gokhberg L., Fursov K., Miles I., Perani G. (2013). Developing and using indicators of emerging and enabling technologies. *Handbook of Innovation Indicators and Measurement* (ed. F. Gault), Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.

Katila R and Mang PY. (2003). Exploiting technological opportunities: The timing of collaborations. *Research Policy* 2003; 32: 317-332.

Khan R. (2014). Quantitative research method – Phenomenology. *Asian Social Science*. 10: 298-310.

National Science Foundation. Annual report. 2017

North American Industry Classification System (2018). Available at: <http://www.NAICS.com/Publication/>

OECD (2017). Key Biotechnology Indicators, Available at: [ww.oecd.org/sti/biotechnology/indicators](http://www.oecd.org/sti/biotechnology/indicators). May 2017.

OECD International Futures Project on “The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda” Dec 2007.

Radit J. (2014) Patents and Biotechnology, U.S. Chamber of Commerce Foundation.

Rao R. (2012). Patenting in Biotechnology — An Overview (SSRN Working Paper Series). Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1999541, accessed 01.12.2013.

Rudolph J.R. (1996). *A Study of Issues Relating to the Patentability of Biotechnological Subject Matter*, Toronto: Gowling, Strathy & Henderson.

Singh, K. (2015). *Biotechnology and Intellectual Property Rights, Legal and Social Implications*. Springer ISBN 978-81-322-2058-9.

Thomas J. (2012). Implications for Patents, Biotechnology, and Personalized Medicine. CRS Report for Congress. Available at: <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42815.pdf>, accessed 01.12.2012.

WIPO (2017). World Intellectual Property Indicators 2017. Geneva: World Intellectual Property Organization.