

نوآوری باز و نقش آن در نظام علم و فناوری با رویکرد اجتماعی

محمدعلی فرهنگ‌نژاد*

دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

کارکرد نوآوری تنها به چگونگی اقدامات افراد و نهادها وابسته نیست، بلکه به چگونگی تعاملات آن‌ها با یکدیگر به‌عنوان عاملی در سیستم نوآوری مربوط می‌شود. این تعاملات و نقش کاربران در نوآوری را می‌توان در قالب نوآوری باز و اجتماعات نوآوری بررسی کرد که بر نظام علم و فناوری تأثیرگذار است. نوآوری باز به‌عنوان پارادایمی نوین برای مدیریت اقدامات نوآورانه شرکت‌ها، متکی به شرایط نهادی بیرونی گوناگونی است که ریشه در زمینه‌های اقتصادی-اجتماعی ویژه‌ای دارد. در این رویکرد، کاربران به‌عنوان گروه‌های اجتماعی مطرح می‌شوند که در ایجاد فناوری نقش داشته و از طریق ابزارهای اجتماعی و منابع آنلاین، ایده‌های خود را نه‌تنها با یکدیگر بلکه با بنگاه‌های اقتصادی به اشتراک می‌گذارند. با به اشتراک‌گذاری این ایده‌ها، کاربران دیگر می‌توانند آن‌ها را بپذیرند، نظرات خود را در مورد آن‌ها بیان کنند، آن‌ها را بهبود بخشند و در نهایت، بنگاه‌ها این نوآوری‌ها را شناسایی و تجاری‌سازی کنند. در این مقاله تلاش شده است به بررسی این رویکرد نوین و نقش آن در نظام علم و فناوری پرداخته شود و برخی از مهم‌ترین آثار و نتایج آن با تأکید بر منابع اجتماعی و شبکه‌های نوآوری مورد توجه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: نوآوری باز، منابع اجتماعی، نظام نوآوری، علم و فناوری.

* mafarhang@yahoo.com

۱- مقدمه

ملی و بین‌المللی مربوط است [۲]. این تعاملات و نقش کاربران در نوآوری را می‌توان در قالب نوآوری باز و اجتماعات نوآوری بررسی کرد که بر نظام علم و فناوری تأثیرگذار است.

۲- نوآوری باز

امروزه شیوه‌های آفرینش ایده‌های نوین و عرضه آن‌ها به بازار به شدت دچار تغییر و دگرگونی شده است. توماس کوهن^۲، تاریخ‌نگار علم، این پدیده را دگرگونی پارادایم تجاری‌سازی دانش شرکت‌ها می‌داند [۳]. در پارادایم سنتی، سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه درونی افزایش یافته که به ارائه محصولات و خدمات نوین به بازار و سود بیشتر برای شرکت‌ها منجر می‌شود. همچنین، حفاظت از دارایی‌های فکری حاصل از پژوهش و توسعه شرکت‌ها، باعث عدم امکان دسترسی و به‌کارگیری ایده‌ها توسط رقبا می‌شود [۱]. این شیوه از نوآوری که با عنوان نوآوری بسته از آن یاد می‌شود، در قرن بیستم بسیار موفق عمل کرد، اما در سال‌های پایانی آن با سستی روبه‌رو شد.

افزایش جابه‌جایی افراد با تجربه و متخصص، روند فزاینده آموزش‌های دانشگاهی و نقش سرمایه‌گذاران خطرپذیر^۳ خصوصی، کاهش زمان عرضه محصولات و خدمات نوین به بازار^۴ و افزایش پیوسته دانش ذی‌نفعان، از مهم‌ترین چالش‌های نوآوری بسته شناخته شده است. در چنین شرایطی، نوآوری بسته، پایدار نبوده و رویکردی نوین با عنوان نوآوری باز، جایگزین آن می‌شود. نوآوری باز ایده‌های درونی و بیرونی را در هم می‌آمیزد تا سامانه‌ای بنا شود که الزامات آن را یک مدل کسب و کار تعریف می‌کند. در این مدل، از ایده‌های درونی و بیرونی برای

محصولات و خدمات نوین امروزی، بسیار پیچیده‌تر از گذشته شده است، به‌گونه‌ای که تولید و توسعه آن‌ها باید گستره وسیعی از ایده‌ها، فناوری‌ها و قابلیت‌های مکمل را در برداشته باشد. گستردگی و تنوع فعالیت‌های دانش پایه، منجر به نقش پررنگ طیف وسیعی از کنشگران شامل شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و کاربران در هر یک از فرایندهای نوآوری گردیده، به نوعی که مفهوم نوآوری سازمان‌یافته از مرز شرکت‌ها فراتر رفته است [۱]. آنچه در این وضعیت پیچیده باید انجام داد، توسعه منابع دانش تخصصی خود با به‌کارگیری دامنه وسیع‌تری از حوزه‌های دانشی و غیردانشی بیرونی و تسهیم بخشی از دانش تخصصی خود با دیگر کنشگران بیرونی است که نوآوری باز^۱ نامیده می‌شود. افزایش پیچیدگی و هزینه و ریسک نوآوری؛ ارزش فعالیت‌های شبکه‌ای و همکاری برای کاهش مخاطرات اخلاقی و هزینه‌های معاملاتی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. این موضوع باعث خلق گروه‌های همکاری مشترک بین‌بنگاه‌ها و در سطحی بالاتر بین کاربران شده است. بنگاه‌ها در نقش تامین‌کننده و پیمانکاری به مبادله اطلاعات و یادگیری دوجانبه و کاربران در نقش مصرف‌کننده نهایی به توسعه ایده‌ها و نوآوری در محصولات برحسب نیازهای خود می‌پردازند. در این حالت، تعاملات بین بنگاه‌ها، کاربران و سازمان‌های دیگر در فرایند نوآوری تشدید شده که نتایج ارزشمندتری را در پی دارد. به‌طور خلاصه، کارکرد نوآوری تنها به چگونگی اقدامات افراد و مؤسسات خاصی مانند بنگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها و کاربران وابسته نیست، بلکه به چگونگی تعاملات آن‌ها با یکدیگر به‌عنوان عاملی در سیستم نوآوری منطقه‌ای،

2. Thomas Kuhn
3. Venture Capital
4. Time To Market

1. Open Innovation

اقتصادی شناخته می‌شود، تعریف می‌گردد. فرایندهای «بیرون به درون» نیز به اقداماتی اشاره دارد که نوآوری بیرونی شامل کنشگران بیرونی، کسب نوآوری مفهومی توسعه یافته یا جست‌وجوی اطلاعات بیرون از مرزهای شرکت را شامل می‌شود. فرایندهای «به هم پیوسته» نیز ترکیبی از دو فرایند اشاره شده قبلی است که در قالب همکاری‌های مشترک به وجود می‌آید.

نخستین تحلیل‌های ارائه شده توسط چسبرو^{۱۰} به‌عنوان پایه‌گذار این دیدگاه، متکی بر شرکت‌های بزرگ آمریکایی (نظیر اینتل، لوسنت، ملینیوم و ای‌بی‌ام) بوده، در حالی که پژوهش‌های نوین در این عرصه، نوآوری باز را در صنایع مختلف مورد بررسی قرار داده و از سطح تحلیل شرکتی به سطح تحلیل پروژه‌های [۸] و ملی [۹] متمایل شده است.

در نوآوری باز، شرکت‌ها می‌توانند برای توسعه محصولات، خدمات، فرایندها و قابلیت‌های نوآورانه جدید خود با تقویت ورودی‌ها، ایده‌ها و نظرات تخصصی خارج از سازمان همانند داخل سازمان از آن استفاده کنند. بنابراین نوآوری باز می‌تواند دو جنبه مختلف شامل نوآوری باز بر پایه اقدامات تحقیق و توسعه و نوآوری باز بر پایه مدل‌های تجاری را در برگیرد [۴].

نوآوری باز مبتنی بر تحقیق و توسعه، اهمیت یکسانی برای دانش درونی و بیرونی دارد [۴]. بنابراین کنشگران اصلی این بخش، ظرفیت جذب قوی برای شناخت، ایجاد ارتباط، منبع‌یابی و انتقال دانش بیرونی و ترکیب آن با دانش درونی خود در محیط جهانی را دارند. در نوآوری باز بر پایه مدل‌های تجاری نیز شرکت‌ها قابلیت‌های پویای خود را برای خلق و تحقق فناوری‌هایی همچون کسب گواهی‌نامه‌ها، اقدامات ریسک‌پذیر و ایجاد شرکت‌های تازه، توسعه می‌دهند که به خلق ارزش جدید از فناوری‌های

ارزش‌آفرینی استفاده شده و سازوکارهای درونی برای تصاحب بخشی از آن ارزش تعریف می‌شود. برای ارزش‌آفرینی بیشتر در پارادایم نوآوری باز می‌توان ایده‌های درونی را از مسیرهای خارج از کسب و کار موجود شرکت به بازار رساند [۱].

نوآوری باز، استفاده هدفمند از جریان درونی دانش به‌منظور بهبود نوآوری‌های داخلی و به‌کارگیری جریان بیرونی دانش به‌منظور گسترش بازار تعریف می‌شود [۴]. این شیوه از نوآوری غالباً در مقابل نوآوری بسته قرار می‌گیرد که شرکت‌ها خود، ایده‌های نوآورانه را خلق کرده، توسعه داده و فرایندهای بازاریابی، توزیع، خدمات‌رسانی، امور مالی و پشتیبانی را به‌عهده می‌گیرند [۱].

به واسطه گستردگی و جدید بودن رویکرد نوآوری باز، ابعاد گوناگونی از آن توسط پژوهشگران ارائه شده است. در رویکردی که توسط لورسن و سالتر^۱ (۲۰۰۶) ارائه شده [۵]، عوامل نوآوری باز را می‌توان بر مبنای وسعت و عمق اقدامات تشکیل‌دهنده آن جدا کرد [۶]. این رویکرد، سیستمی از شاخص‌های نوآوری باز را ارائه می‌کند که شامل جست‌وجو^۲، نوآوری بیرونی^۳، همکاری مشترک^۴ و حمایت^۵ می‌شود. ساختار عوامل شکل‌دهنده این رویکرد را می‌توان بر مبنای نظر گسمن و انکل^۶ (۲۰۰۶) بر پایه سه رکن اصلی شامل فرایندهای درون به بیرون^۷، بیرون به درون^۸ و به هم پیوسته^۹ دانست [۷].

فرایندهای «درون به بیرون» برای انتشار ایده‌ها، فناوری‌ها و محصولات توسعه یافته در بنگاه که در آن حمایت از مالکیت فکری به‌عنوان مهم‌ترین عامل بقای

1. Laursen and Salter
2. Search
3. External Innovation
4. Collaboration
5. Protection
6. Gassmann and Enkel
7. Inside-Out
8. Outside -In
9. Couple

10. Chesbrough

داشته و می‌تواند به‌گونه‌ای متفاوت برای دستیابی به اهداف نظام علم و فناوری عمل کند. در ادامه به برخی از مهم‌ترین آثار و نتایج آن با تأکید بر منابع اجتماعی و شبکه‌های نوآوری اشاره شده است [۱۳].

۳-۱- توجه به توسعه بازارهای فناوری توسعه‌نیافته

نوآوری باز با ایجاد پیمان‌ها، بازارهای فناوری و سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر مشترک^۱، دامنه منابع فناوری را گسترش داده است [۱۴]. در بازار فناوری، شرکت‌ها فناوری‌های توسعه‌یافته توسط دیگران را به‌منظور تکمیل پایه‌های فناوری داخلی خود، می‌خرند، می‌فروشند و به‌کار می‌گیرند [۱۵]. بنابراین بازارهای فناوری نقش مهمی در رویکرد نوآوری باز ایفا می‌کنند. چسبرو (۲۰۰۳)، بازارهای فناوری (و به طور خاص بازارهای واسطه‌ای نوآوری) را یکی از مهم‌ترین تواناسازهای نوآوری باز دانسته است و تیس^۲ (۱۹۸۶) بر اهمیت بهبود رژیم حقوق مالکیت معنوی و نظام قانونی تأکید دارد. ادبیات موجود و سیاست‌های عمومی درباره نوآوری غالباً با چشم‌پوشی از نقش و اهمیت چنین بازارهای فناوری همراه بوده، در حالی که نیاز به بازارهای فناوری بسیار ضروری احساس می‌شود [۱۶].

۳-۲- تقویت پیوندها برای سهولت در به‌کارگیری شبکه‌های نوآوری

در حوزه نوآوری باز، همکاری‌های بین‌سازمانی، توافقات دوجانبه و شبکه‌ها برای تحت کنترل درآوردن جریان دانش بیرونی امری کلیدی است. تغییر پارادایم از نوآوری بسته به نوآوری باز موجب تغییر مکان وقوع نوآوری‌ها از شرکت‌های بزرگ به سمت شبکه‌ها می‌شود [۱۷]. برتری شبکه‌های نوآوری برای هماهنگی جریان دانش ضمنی و آشکار و تأثیر حضور شرکت‌ها در چنین شبکه‌هایی بر کارکرد

جدید، فرصت‌های بازار و فرصت‌های فنی منجر می‌شود [۱۰]. بنابراین نوآوری باز به‌عنوان یک مدل تجاری، در واقع فناوری شرکت‌های بزرگ جهانی برای شکل‌دهی دوباره به نوآوری و اقدامات تجاری برای تغییر محیط اقتصادی و فناوری بین‌المللی است [۱۱].

این شیوه از نوآوری به چهار دلیل اصلی مورد توجه شرکت‌ها و سیاست‌گذاران قرار گرفته و گسترش یافته که در ادامه به هر یک اشاره شده است [۱۲]:

- تغییرات اجتماعی و اقتصادی به تغییر الگوهای شغلی منجر شده و متخصصان نه در جست‌وجوی یک شغل و کارفرمای ثابت، بلکه به دنبال مشاغل متعددی هستند، بنابراین شرکت‌ها نیازمند شیوه‌هایی برای جذب چنین نخبگانی هستند.
- افزایش جهانی‌سازی، به گسترش حوزه بازارها منجر شده که تقسیم کار بیشتر بین مراکز مختلفی مانند دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و نهادهای دیگر را در پی داشته است.
- فناوری‌های نوین مانند فناوری اطلاعات امکان به‌کارگیری شیوه‌های کم‌هزینه برای همکاری مشترک در گستره جغرافیایی وسیع‌تر را امکان‌پذیر کرده است.
- تأثیر رو به رشد حقوق مالکیت معنوی، سرمایه‌گذاری ریسک‌آمیز مشترک، بازارهای فناوری و استانداردهای فناوری امکان تبادل و تجاری‌سازی ایده‌ها را بیش از گذشته برای شرکت‌ها فراهم کرده است.

۳- نوآوری باز و نقش آن در نظام علم و فناوری

نوآوری باز به‌عنوان پارادایمی نوین برای مدیریت اقدامات نوآورانه، متکی به شرایط گوناگونی است که ریشه در زمینه‌های اقتصادی و اجتماعی ویژه‌ای

1. CVC
2. Teece

۳-۴- وابستگی تامین نیروی کار متخصص به آموزش و کارآموزی

یکی از مهم‌ترین عوامل تثبیت نظام نوآوری باز، نیروی انسانی و سرمایه اجتماعی است. آن‌گونه که «چسبرو» عقیده دارد، نیروی انسانی با کیفیت، پیش‌شرط نوآوری باز است که امکان سرریز شدن دانش به سازمان‌های دیگر را داده و ظرفیت جذب نوآوری در شرکت‌ها را افزایش می‌دهد [۲۶]. همچنین یکی از شیوه‌های مورد استفاده توسط شرکت‌ها، استخدام افراد با تحصیلات عالی به‌عنوان شیوه‌ای برای خلق ارزش از پژوهش‌های بنیادی است [۲۷]. آموزش و کارآموزی بهینه موجب تقویت بسیاری از جنبه‌های رفتاری نوآوری باز می‌شود که می‌تواند شامل مهارت‌های شبکه‌سازی و هماهنگی، کارآفرینی شرکتی و انجام تحقیق و توسعه باشد. توسعه و حفظ مهارت‌های نیروی انسانی نیازمند پیاده‌سازی آموزش‌های باکیفیت در تمامی سطوح توسط دولت است. بنابراین آموزش و کارآموزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های سیاست‌گذاری عمومی جهت تقویت نوآوری باز هستند.

۳-۵- توسعه منابع اجتماعی نوآوری

در جوامع مدرن، نوآوری به عاملی حیاتی برای کشورها جهت ایجاد مزایای رقابتی و رفاه اجتماعی مناسب برای شهروندان تبدیل شده است [۲۸ و ۲۹]. نوآوری موفق نیازمند منابع کافی برای کشف مداوم پدیده‌ها، خلق و انشار دانش و پیشرفت فنی است [۱۶]. پژوهشگران نوآوری باز ادعا می‌کنند که دانش می‌تواند از طریق منابعی غیر از شرکت‌ها و دولت‌ها خلق شود [۳۰].

این دانش می‌تواند از طریق دامنه وسیعی از ابزارها نظیر وبلاگ‌ها و اجتماعات اینترنتی ایجاد شود [۲۰]. نمونه بارزی از این منابع اجتماعی برای نوآوری، منابع نرم‌افزاری متن باز هستند که در واقع مدل سوم برای

نوآوری آن‌ها در پژوهش‌های مختلف مورد تأکید قرار گرفته است [۱۸]. پژوهشگران حوزه نوآوری باز به این نکته اشاره دارند که شرکت‌ها با بهره‌گیری از شبکه‌ها، منابع دانش بیرونی را برای استفاده داخلی به‌کار گرفته و فناوری‌های درونی بدون استفاده را به بازار عرضه می‌کنند [۱۹]. شبکه‌های بین‌سازمانی، کانال‌های مهمی برای پیاده‌سازی نوآوری باز هستند که نباید انتظار داشت در رویکرد نوآوری بسته مفید واقع شوند [۲۰].

شبکه‌های نوآوری بسیار بیشتر از گذشته در نوآوری باز به‌کار می‌روند که به توسعه همکاری‌ها و اقدامات شبکه‌ای کمک می‌کند [۲۱]. بنابراین توسعه روزافزون نوآوری باز به‌طور کامل به ارتباطات قوی بین کنشگران نوآوری وابسته است.

۳-۳- وابستگی شدید جریان اثربخش دانش به حقوق مالکیت معنوی

جریان‌های دانش از بیرون به درون و برعکس می‌تواند شامل پتنت، حق مالکیت، سرمایه‌گذاری مشترک، سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه و خرید و فروش و فناوری باشد. توافقات همکاری سنتی اجازه می‌دهد تا اطلاعات و فناوری تنها بین گروهی از شرکت‌ها و ائتلاف‌های تجاری جریان یابد که به چند شرکت محدود است [۲۲]. نوآوری باز به این نوع از همکاری‌های فناورانه محدود نشده و ایجاد اجتماعات بین‌المللی دانش‌محور را مینا قرار می‌دهد [۲۳]. کارایی جریان دانش به‌طور مستقیم با رژیم یک کشور برای تخصیص دانش ارتباط دارد. مطالعات نوآوری نشان داده که تعریف دقیق قوانین مالکیت معنوی می‌تواند به تسهیل جریان دانش کمک کند [۲۴]. بنابراین تواناسازی نوآوری باز به‌معنای بهبود و تقویت نظام حقوق مالکیت معنوی و دیگر رژیم‌های قانونی وابسته است [۲۵].

تجاری‌سازی آن‌ها یا خرید فناوری به‌جای تلاش در جهت خلق آن‌ها با هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه داخلی را دارند [۴]. به‌وسیله این تخصصی‌سازی نوآوری نیروی انسانی، شرکت‌ها امکان تمرکز قوای خود روی شبکه‌های نوآوری را دارند. در نتیجه، هم ظرفیت‌های رقابتی شبکه‌ای افزایش یافته و هم اثربخشی نوآوری بهبود می‌یابد [۳۴].

۳-۷- بهبود کارایی در تخصیص منابع

نوآوری، فرایندی ریسک‌آمیز است که نیازمند تخصیص مناسب منابع مالی و فکری در شرایط ویژه بوده و در صورت عدم تخصیص بهینه دو نوع از عدم کارایی برای شرکت و جامعه ایجاد می‌شود. به‌طور معمول شرکت‌ها با تخصیص منابع کمیاب به اقدامات تحقیق و توسعه پرهزینه برای موفقیت‌های پایدار تلاش می‌کنند. محتمل‌ترین نتیجه این اقدام، توسعه مجموعه پتنت‌ها است. بر مبنای پژوهش چسبرو، ۲۵ درصد از پتنت شرکت‌ها توسط آن‌ها به‌کارگرفته نمی‌شود و در بایگانی می‌ماند که نشان‌دهنده هدر دادن منابع کمیاب شرکتی است. از دیدگاه جامعه این اتلاف منابع بسیار بیشتر است [۱]. اگر شرکت‌ها از فناوری‌های خلق شده خود استفاده نکنند یا آن را برای مقاصد تجاری به شرکت‌های دیگر واگذار نکنند، جامعه هرگز تجربه استفاده از اختراعات جدید را به دست نیاورده و سیاست‌گذار تا انقضای زمان قانونی آن اجازه استفاده از پتنت‌ها را به دیگران نمی‌دهد.

برای نوآوری از تحقیق و توسعه داخلی به سمت استفاده از نوآوری‌های بیرونی تغییر یافته و تخصیص منابع در فرایند نوآوری باز باید از شیوه متمرکز شرکتی به سمت توسعه اجتماعات و شرکای بیرونی نظیر سرمایه‌گذاری‌های مشترک و پژوهش‌های دانشگاهی سوق یابد [۳۵]. به این ترتیب، کارایی تخصیص منابع در هر دو بخش حاصل می‌شود. در سطح شرکتی، استفاده از مدل جدید توسط

خلق دانش از طریق منابع اجتماعی محسوب می‌شوند. این مدل توسط ون هیپل و ون کروگ^۱ [۳۰]، با عنوان مدل جامع خصوصی^۲ نام‌گذاری شده و مشارکت غیرمعمول در شرکت‌ها، بخش‌ها و ملل مختلف برای خلق دانش عمومی گسترده را شامل می‌شود. در نتیجه، نوآوری باز مسیری منحصر به‌فرد برای خلق دانش از طریق همکاری افراد پراکنده بر پایه اینترنت ایجاد می‌کند. این امر موجب ایجاد پتانسیلی برای کشورها جهت افزایش سطح خلق دانش در جامعه شده و اثربخشی نوآوری را در پی دارد.

۳-۶- منافع تخصصی‌سازی نیروی انسانی نوآور

اقتصاددانان نشان داده‌اند که رشد تقسیم کار، رشد تولید کل و تجارت را در پی دارد که رقابت‌پذیری کشور را تقویت می‌کند. زمانی که نوآوری بسته در نظام غالب باشد، تخصصی‌سازی تنها به داخل شرکت‌ها محدود می‌شود [۳۱]. پژوهش آرورا و همکاران^۳، نشان داد که شرکت‌های پژوهش‌محوری که واحدهای تولید و بازاریابی را ادغام کنند به ناچار با کاهش بهره‌وری پژوهشی همراه خواهند شد [۳۲]. همچنین شرکت‌های نوآور کوچک در خلق دارایی‌ها کارایی چندانی نداشته و در بهره‌برداری از فناوری‌های نوین، ریسک بالاتر و ناکارایی بیشتری دارند. شرکت‌های بزرگ به‌طور معمول در بهره‌برداری و تطبیق با فناوری‌های پیشرفته بهتر از خلق آن عمل می‌کنند [۳۳].

تئوری نوآوری باز بیان می‌کند که شرکت‌های نوآور تنها به پیاده‌سازی تمامی مراحل نوآوری نپرداخته و تقسیم کار در این مرحله راهی برای کسب مزایا است؛ به ویژه، شرکت‌های نوآور امکان فروش فناوری‌های خود به‌جای سرمایه‌گذاری برای

1. Von Hippel and Von Krogh
2. Private Collective Model
3. Arora et al

منابع کمیاب برای توسعه قابلیت‌های ساخت، توزیع و بازاریابی، از فناوری ایجاد ارزش کنند.

۳-۹- شبکه‌های اجتماعی آنلاین: توسعه کشف دانش

مدل نوآوری باز بر اهمیت به‌کارگیری دامنه وسیعی از منابع برای نوآوری و اقدامات تجاری‌سازی شرکت‌ها تأکید دارد. موفقیت این موضوع به تامین پیوسته منابع بیرونی وابسته است [۱]. تامین این منابع دانشی بیرونی می‌تواند از طریق شرکای سنتی مانند دانشگاه‌ها، کاربران و تامین‌کنندگان همانند سایر نهادها و افراد انجام شود. دانش وارد شده که به‌طور معمول ماهیت ضمنی دارد، دارایی کلیدی نوآوری است که می‌تواند در قالب شبکه‌های اجتماعی آنلاین تبادل شود.

یکی از موارد روشن‌کننده این شبکه‌های آنلاین اجتماعی، تمایل به سمت نرم‌افزارهای متن باز است [۳۰] که نمونه‌ای از آن سیستم عامل لینوکس^۱ است. منابع باز شامل همکاری‌های بین شرکت‌ها، تامین‌کنندگان، مشتریان و سیاست‌گذاران در حوزه محصولات مشترک برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و خلق فناوری تسهیم شده است. شبکه‌های آنلاین اجتماعی مانند نرم‌افزارهای متن باز در اجتماعات، تسهیم دانش بین اعضای جامعه را تشویق و تقویت می‌کنند. به‌تازگی اجتماعات آنلاین گوناگون و سرویس‌های میزبان وب، همکاری و تسهیم دانش را بین شرکت‌های نوآور، مشتریان و سایر ذی‌نفعان تسهیل کرده‌اند [۳۸].

یکی از شیوه‌های سیاست‌گذاران برای استخراج دانش اجتماعی، ایجاد طیف وسیعی از پلتفرم‌های اینترنتی برای ارتباط بین بخش‌های تجاری و خلق دامنه وسیعی از دانش، تخصص و مهارت در فضای مجازی است. قدرت این شبکه‌ها در انتشار دانش

شرکت‌های نوآور با تقویت نوآوران داخلی و خارجی، امکان مدیریت موفق اجتماعات نوآور در طول زمان را دارند [۸]. به علاوه اینکه منابع فعال تحقیق و توسعه بین واحدهای تحقیق و توسعه شرکت‌ها توزیع شده و تکرارهای غیرضروری را کاهش می‌دهد. به‌عبارت دیگر، نوآوری باز، بهترین ایده‌ها و مناسب‌ترین مدل‌های تجاری‌سازی را در سطح جامعه مطرح می‌کند [۳۶].

۳-۸- تسریع جریان دانش با هزینه مبادلاتی پایین

در حوزه نوآوری بسته بسیاری از شرکت‌های نوآور تمایلی به تبادل دانش با بیرون از سازمان ندارند؛ برای نمونه، پتنت‌ها (به‌عنوان قابل معامله‌ترین دارایی سازمان) به جای استفاده به‌عنوان واسطه‌ای برای تبادل دانش، به‌عنوان عاملی کلیدی برای شرکت‌ها مطرح می‌شوند.

برعکس، در حوزه نوآوری باز، انتقال دانش نخست با تمایل شرکت‌ها برای پیشرفت و توسعه مدل‌های تجاری جاری، توسعه کسب و کارهای جدید یا فناوری‌های غیرمعمول برای خلق درآمد جدید رخ می‌دهد [۴]. این دلایل ذاتی با واسطه‌های نوآوری که گردش دانش جهانی را سرعت می‌بخشند، تقویت می‌شود. واسطه‌های نوآوری پیوندی بین شرکت‌های نوآور و جوامع نوآوری جهانی به‌وجود آورده و قابلیت‌های نوآوری باز شرکت‌ها با بهره‌برداری از دانش ضمنی با ارزش و تخصصی، افزایش می‌یابد [۲۳]. هم‌زمان با توجه به علت وجودی چنین واسطه‌هایی که هدایت دانش به داخل یا بیرون از سازمان را بر عهده دارند، انواع گوناگونی از شبکه‌ها، انتقال دانش را تقویت می‌کند [۳۷]. بازارهای فناوری کارا به‌معنای عدم نیاز به خرید یا فروش سایر شرکت‌ها برای دستیابی به ایده‌های بنیادی و فناوری است، بنابراین شرکت‌ها می‌توانند بدون صرف زمان و

1. Linux

۴- نتیجه‌گیری

از زمانی که شومپتر^۱ در سال ۱۹۳۴، تئوری توسعه اقتصادی خود را مطرح کرد، بسیاری از اقتصاددانان، سیاست‌گذاران و مدیران بر این باور بودند که شیوه اصلی نوآوری، مدل نوآوری از سوی تولیدکننده^۲ است [۴۲]. در این شیوه، نوآوری‌های اصلی از تولیدکنندگان شروع و در قالب محصولات مصرفی به مشتریان عرضه می‌شود. در حالی که نوآوری باز کاربرمحور^۳، امروزه به‌عنوان مهم‌ترین شیوه نوآوری مطرح می‌شود. در این شیوه از نوآوری، ایده‌های اصلی توسط کاربران مطرح شده و توسعه می‌یابد و در نهایت نتایج آن به جامعه عرضه می‌شود. در این حالت کاربران و مشارکت‌کنندگان از مزایای کاربرد مستقیم محصولات، یادگیری بیشتر و شهرت ناشی از خلق محصول یا ایده جدید بهره‌مند می‌شوند. شیوه‌های نوآوری باز به‌طور کامل به ظرفیت‌های داخلی برای دسترسی و به‌کارگیری دانش درونی و بیرونی وابسته است. این وابستگی متقابل موجب اهمیت هرچه بیشتر شبکه‌ها و اجتماعات باز نوآوری می‌شود. اجتماعات نوآوری^۴ این امکان را به‌وجود می‌آورند که به صورت مشترک به توسعه و تسهیم ایده‌ها، مفاهیم و نوآوری‌ها بپردازند. وب ۲/۰^۵ و نرم‌افزارهای اجتماعی بر پایه اجتماعات نوآوری موجب تخصصی‌سازی نوآوری‌ها و علائق کاربران شده و توسعه مشترک، بهبود نوآوری را در پی دارد. توسعه همکاری‌ها در سطحی وسیع، دامنه گسترده توزیع، تعاملات سریع و حافظه جهانی از نتایج نوآوری در این شیوه است.

محلی است که می‌تواند برای حل مسئله یا جست‌وجوی مسئله به‌کار رود. شبکه‌های اجتماعی آنلاین ممکن است با حل مسائل به توسعه کسب و کار جاری کمک کرده یا مجموعه‌ای از ایده‌ها برای توسعه آتی کسب و کار در خود نگه دارند [۳۹]. در این شیوه، کارکنان بازنشسته ماهر، دانشجویان، کارکنان حرفه‌ای در زمینه‌های گوناگون، شهروندان و سازمان‌های دانش‌پایه و تجاری به شبکه‌های اجتماعی آنلاین پیوند خورده‌اند. افراد گوناگون در زمینه‌های تخصصی این اجتماعات توزیع شده و در زمینه دانشی خاص فعالیت می‌کنند. اعضا، به‌صورت مشترک، فناوری‌های ویژه‌ای را توسعه داده و حقوق به کارگیری آن را تسهیم می‌کنند. به‌طور معمول، این اجتماعات به‌صورت رایگان، راهکارها، تجارب، ایده‌ها و سایر دانش‌های کلیدی را برای توسعه کسب و کار شرکت‌ها ارائه می‌دهند [۴۰].

۳-۱۰- شبکه‌های بهره‌بردار دانش: تمرکز بر تجاری‌سازی

فرایند نوآوری شامل چندین مرحله حیاتی است که تحقیق و توسعه و تجاری‌سازی از مهم‌ترین مراحل آن محسوب می‌شود [۴۱]. با این وجود بسیاری از سیاست‌های نوآوری بر فرایند تحقیق و توسعه بیش از تجاری‌سازی متمرکز بوده است. نوآوری باز بر این نکته تأکید دارد که مدل کسب و کار شرکت به‌عنوان فیلتری فعالیت می‌کند که تنها به تعداد محدودی از پروژه‌های فناوری اجازه تجاری‌سازی می‌دهد. در نتیجه این فرایند، فناوری‌های بدون‌استفاده می‌توانند از طریق واگذاری به شرکت‌های دیگر یا تأسیس شرکت‌های جدید به‌کار گرفته شوند که این اقدام در قالب شبکه‌های بهره‌بردار دانش امکان‌پذیر است. بنابراین می‌توان از تمرکز بر ارتباط بین نهادهای تحقیق و آموزش به سمت شبکه‌های تجاری‌سازی موردنیاز برای ارائه محصولات جدید تغییر مسیر داد.

1. Schumpeter
2. Producer's Model
3. Open User Innovation
4. Innovation Communities
5. Web 2.0

متمرکز هستند [۴۹]، نوآوری باز موجب ظهور بسیاری عوامل ساختاری نظیر واسطه‌های نوآوری و بازارهای فناوری شده و با خلق دو نوع جدید از شبکه‌ها شامل شناسایی آنلاین دانش و تجاری‌سازی دانش، نظام علم و فناوری را دگرگون ساخته است.

از آنچه گفته شد می‌توان این‌گونه برداشت کرد که نوآوری باز نه تنها موجب انتقال از دیدگاه‌های بسته به نوآوری شده، بلکه نوآوری فردی را به نوآوری جمعی و نوآوری منطقه‌ای را به نوآوری جهانی تبدیل می‌کند. در این محیط، کاربران نوآوری‌های خود را آزادانه با دیگران تسهیم می‌کنند، دیگر کاربران می‌توانند آن را بپذیرند، نظرات خود را در مورد آن بگویند، آن را بهبود بخشند و در نهایت بنگاه‌ها این نوآوری‌ها را شناسایی و تجاری‌سازی می‌کنند.

منابع

- [1] Chesbrough, H., *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston, Mass, 2003.
- [2] OECD, *Managing National Innovation Systems*. 1999, OECD: Paris
- [3] Kuhn, T. S. (1962). 1970. The structure of scientific revolutions, 31-65.
- [4] Chesbrough, H., *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*, Harvard Business School Press, Boston, Mass, 2006.
- [5] Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms.

رولند و هرتاگ^۱، معتقد هستند که مکانیزم‌های انتقال دانش، تأثیر مهمی بر اثربخشی نوآوری دارند [۴۳]. پورتر^۲ نیز به نقش عوامل نهادی مانند اثربخشی تحقیق و توسعه و شبکه‌های موجود بین شرکت‌ها تأکید می‌کند [۴۴]. در حالی که شبکه‌های نظام ملی نوآوری تنها بر کشف دانش رسمی تمرکز دارند [۴۵]، شبکه‌های نوآوری باز مکان نوآوری را از شرکت‌ها به شبکه‌های نوآوری منتقل کرده‌اند [۴۶].

نوآوری باز، مکانیزم‌های گوناگونی را برای بهبود اثربخشی نوآوری ارائه می‌کند. این اثربخشی می‌تواند به وسیله منابع بیشتر نوآوری تسهیل شود. در کنار سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی در تحقیق و توسعه، لازم است طیف وسیعی از منابع اجتماعی به‌کاررفته در نوآوری باز نیز مدنظر قرار گیرد. کارکنان ماهر بازنشسته، اجتماعات اینترنتی و واسطه‌های نوآوری نمونه‌هایی از این منابع بوده و آموزش و کارآموزی جزو جدانشدنی از سیاست‌های نوآوری هستند.

در عصر نوآوری باز لازم است به ظهور عناصر دیگری مانند واسطه‌های نوآوری، بازارهای فناوری در قالب فیزیکی و مجازی، خریداران و تامین‌کنندگان تخصصی فناوری توجه شود [۴۷]. فشارهای موجود برای تقویت اثربخشی بازارهای فناوری به این نکته اشاره دارد که شرکت‌های نوآور به‌صورت گسترده با شرکای دیگر خود در تعامل هستند. هم‌زمان، به‌کارگیری گسترده ابزارهای نوآوری مانند اجتماعات همکاری به‌صورت چشمگیری بر شبکه‌های ارتباطات کنشگران تأثیرگذار بوده است.

در حالی که انواع جدیدی از شبکه‌های نوآوری مانند شبکه‌های اجتماعی آنلاین و سایر انواع اجتماعات، همکاری برای کشف دانش را نادیده گرفته‌اند [۴۸] و تنها بر مرحله شناسایی دانش و کنشگران رسمی نظیر شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و دولت

1. Roeland and Hertog
2. Porter

- [12] Dahlander, L. and Gann, D.M. (2010), "How open is innovation?", *Research Policy*, Vol. 39 No. 6, pp. 699-709.
- [13] Wang, Y., Vanhaverbeke, W., & Roijackers, N. (2012). Exploring the impact of open innovation on national systems of innovation—A theoretical analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(3), 419-428.
- [14] Vanhaverbeke, W., G. Duysters, N. Noorderhaven, External technology sourcing through alliances or acquisitions: an analysis of the application-specific integrated circuits industry, *Org. Sci.* 13 (6) (2002) 714–733.
- [15] Weerd-Nederhof, P.d., O. Fisscher, Alignment and alliances for research institutes engaged in product innovation. *Two case studies*, *Creat. Innov. Manage.* 12 (2) (2003) 65–75.
- [16] Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, Pinter Publishers, London, 1997.
- [17] Pisano, G.P., The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis, *Adm. Sci. Q.* 35 (1) (1990) 153–176.
- [18] March, J.G., Exploration and exploitation in organisational learning, *Org. Sci.* 2 (1) (1991) 71–87.
- [19] Chesbrough, H., K. Schwartz, Innovation business models with co-development partnerships, *Res. Technol. Manage.* 50 (1) (2007) 55–59.
- [20] Chesbrough, H., A. Prencipe, Networks of innovation and modularity: *Strategic management journal*, 27(2), 131-150.
- [6] Ebersberger, B.; Herstad, S.; Iversen, E.; Som, O.; Kirner, E. (2011). *Open Innovation in Europe. PRO INNO Europe: INNO-Grips II report*, Brussels: European Commission, DG Enterprise and Industry.
- [7] Gassmann, O., & Enkel, E. (2006). *Constituents of open innovation: Three core process archetypes*. *R&D Management*.
- [8] Grand, S., G. von Krogh, D. Leonard, S. Dorothy, W. Swap, Resource allocation beyond firm boundaries: a multi-level model for Open Source innovation, *Long Range Plann.* 37 (6) (2004) 591–610.
- [9] Wang, Y., Roijackers, N. and Vanhaverbeke, W. (2011), "Linking open innovation to national systems of innovation: a coevolutionary perspective", *International Journal of Innovation and Regional Development*, Vol. 3 No. 5.
- [10] Teece, D.J. (2012), "Dynamic capabilities: routines versus entrepreneurial action", *Journal of Management Studies*, September.
- [11] Karo, E. and Kattel, R. (2010), "Is 'open innovation' re-inventing innovation policy for catching-up economies?", working papers in the Conference of Technology Governance and Economic Dynamics, Tallinn.

- Analysis, Oxford University Press, New York, 1993.
- [30] Von Hippel, E., G. von Krogh, Open source software and the 'private-collective' innovation model: issues for organisation science, *Org. Sci.* 14 (2) (2003), 209–223.
- [31] Archibugi, D., M. Pianta, Specialisation and size of technological activities in industrial countries: the analysis of patent data, *Res. Policy* 21 (1) (1992) 79–93.
- [32] Arora, A. Fosfuri, A. Gambardella, *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*, MIT Press, Cambridge and London, 2001.
- [33] Levinthal, D. A., & March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic management journal*, 14(S2), 95-112.
- [34] Arora, R.P. Merges, Specialised supply firms, property rights and firm boundaries, *Ind. Corp. Change* 13 (3) (2004) 451–475.
- [35] Lundvall, B.-Å., P. Intarakumnerd, J. Vang-Lauridsen, *Asia's Innovation Systems in Transition*, New Horizons in the Economics of Innovation Series, Elgar, Cheltenham, UK; Northampton, MA, 2006.
- [36] Backer, K.D., *Open Innovation in Global Networks*, OECD, Paris, 2008.
- [37] Eng, T.Y. Implications of the internet for knowledge creation and dissemination in clusters of hi-tech a dynamic perspective, *Int. J. Technol. Manage.* 42 (4) (2008) 414–425.
- [21] Etzkowitz, H., L. Leydesdorff, The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations, *Res. Policy* 29 (2) (2000) 109–123.
- [22] Anand, B.N., T. Khanna, The structure of licensing contracts, *J. Ind. Econ.* 48 (1) (2000) 103–135.
- [23] Howells, J., Intermediation and the role of intermediaries in innovation, *Res. Policy* 35 (5) (2006) 715–728.
- [24] Arora, A., A. Gambardella. 1994. The changing technology of technical change: General and abstract knowledge and the division of innovative labor. *Res. Policy* 23 523–532.
- [25] Gallini, N., S. Scotchmer, *Intellectual Property: When is it the Best Incentive System?*, NBER Innovation Policy & the Economy, 2(1), MIT Press, Cambridge MA, 2002, pp. 51–77
- [26] Cohen, W.M., D.A. Levinthal, Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, *Adm. Sci. Q.* 35 (1990) 128–152.
- [27] Jong, D., J.P.J.B. Roelofs, *Tweemeting Syntens: Evaluatie 2003–2006*, in EIM/BCI, Zoetermeer, 2007.
- [28] Freeman, C., *The National System of Innovation in Historical Perspective*. Cambridge Journal of Economics, 1995. 19: p. 5-24
- [29] Nelson, R.R. (Ed.), *National Innovation Systems: A Comparative*

- [44] Porter, M.E. *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, New York, 1990.
- [45] Dittrich, K., G. Duysters, Networking as a means to strategy change: the case of open innovation in mobile telephony, *J. Prod. Innov. Manage.* 24 (5) (2007), 510–521.
- [46] Powell, W.W., K.W. Koput, L. Smith-Doerr, Interorganisational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology, *Adm. Sci. Q.* 41 (1) (1996) 116–145.
- [47] Gassmann, O., E. Enkel, H. Chesbrough, The future of open innovation, *R&D Manage.* 40 (3) (2010) 213–221.
- [48] Beckhy, B., A. Hargadon, When collections of creatives (sic) become creative collectives: a field study of problem solving at work, *Org. Sci.* 17 (4) (2006), 484–500.
- [49] Fagerberg, J., D.C. Mowery, R.R. Nelson, *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, New York, 2005.
- firms, *Eur. Manage. J.* 22 (1) (2004) 87–98.
- [38] Bagozzi, R.P., U.M. Dholakia, Intentional social action in consumer behaviour, *J. Interact. Mark.* 16 (2) (2002), 2–21.
- [39] Sorenson, O. J.W. Rivkin, L. Fleming, Complexity, networks and knowledge flow, *Res. Policy* 35 (7) (2006) 994–1017.
- [40] Fichter, K. (2009). Innovation communities: the role of networks of promoters in Open Innovation. *R&D Management*, 39(4), 357-371.
- [41] Tidd, J., J. Bessant, K. Pavitt, *Managing Innovation—Integrating Technological, Market and Organisational Change*, John Wiley & Sons, London, 2001.
- [42] Schumpeter, J.A., *The Theory of Economic Development*. 1934: Harvard University Press
- [43] Roeland, T., P.d. Hertog, *Assessing the Knowledge Distribution Power of National Innovation Systems*, OECD Conference on New S&T Indicators for the Knowledge-Based Economy OECD, Paris, 1996.

A Social Approach to Open Innovation and Its Role in the System of Science and Technology

M. A. Farhangnejad¹

Abstract

Innovation function depends not only on the performance of individuals and institutions, but also on their interaction with each other as a main factor in innovation system. These interactions and the role of users in innovation can be discussed in the form of open innovation and innovation communities that affect the science and technology system. Open innovation as a new paradigm for the management of innovative activities relies on various external institutional conditions rooted in specific socio-economic context. In this approach, users are considered as social groups involved in the creation of technology and share their ideas through social tools and online resources not only with each other but also with the corporations. By sharing these ideas, other users can accept them, express their opinions, improve them so that ultimately firms identify and commercialize these innovations. This paper attempts to examine this new approach and its role in the system of science and technology and consider some of the most important effects of it with an emphasis on social resources and innovation networks.

Keywords: Open innovation, Social resources, Innovation system, Science and technology

1. E-mail address: mafarhang@yahoo.com

