

تبیین علل تمایل نداشتن به استفاده از پتنت برای حفاظت از دارایی‌های فکری در حوزه بالادستی صنعت نفت

رضا بندریان^۱

چکیده

شرکت‌های نوآور، در حوزه بالادستی صنعت نفت، تمایلی ندارند از ثبت کردن (پتنت) برای محافظت از دستاوردهای فناورانه خود و تصاحب منافع اقتصادی آن‌ها استفاده کنند. احتمالاً، این بی‌میلی به ویژگی‌ها و میزان اثربخشی پتنت برای حفاظت از فناوری، با توجه به تفاوت‌های موجود در حوزه بالادستی صنعت نفت و سایر صنایع، مرتبط است. البته، میزان این بی‌میلی، در میان تصمیم‌گیران مختلف این حوزه، متفاوت است. براین اساس، در این مقاله، تأثیر پتنت در حفاظت از دستاوردهای فکری در حوزه بالادستی صنعت نفت و میزان اهمیت آن بررسی شده و علل تمایل نداشتن تصمیم‌گیران این حوزه به استفاده از پتنت مطرح شده است. در پایان، به ضرورت بازنگری در این رویه غالب، با هدف سرعت بخشیدن به روند پیشرفت در این صنعت، پرداخته شده است. در مجموع، هزینه‌های بسیار بالای توسعه و اثبات و تجاری‌سازی فناوری، در کنار منافع عظیم بهره‌برداری از فناوری و ویژگی تقلیدپذیری مفرط در این صنعت، موجب شده است نظام پتنت ابزار حفاظتی ناکارآمدی تلقی شود.

واژگان کلیدی: حوزه بالادستی صنعت نفت، حفاظت از دستاوردهای فکری، اسرار تجاری، پتنت

مقدمه

در بررسی وضعیت نوآوری صنایع، معمولاً از دو شاخص تعداد پتنت‌ها و میزان هزینه‌کرد پژوهش و فناوری استفاده می‌شود. پتنت‌ها یکی از شاخص‌های مناسب نوآوری‌اند؛ اما با توجه به تفاوت‌های صنایع و شرکت‌ها در میزان تمایلشان به پتنت کردن دستاوردهای قابل پتنت خود و همچنین میزان اهمیت هر پتنت در ارتباط با میزان پیشبرد فناوری، از شاخص تعداد پتنت‌ها انتقاد می‌شود. زیرا برخی صنایع و شرکت‌ها ترجیح می‌دهند، به جای پتنت کردن، از محرمانگی (رازداری)^۲ برای محافظت از دارایی‌های فکری خود استفاده کنند. علاوه بر آن، پتنت بیشتر نشان‌دهنده اختراع است تا نوآوری. بررسی‌ها نشان می‌دهد شرکت‌ها، به‌طور

۱. استادیار گروه توسعه کسب‌وکار، دپارتمان مدیریت فناوری، پژوهشگاه صنعت نفت؛ Bandarian@ripi.ir

بهره‌گیری از آن تشریح می‌شود. براین اساس، در ادامه، پس از مرور کارکردهای بنیادین و نوین پتنت، نقش آن در حوزه مذکور و شاخص‌های مؤثر بر نوع استفاده از آن بررسی می‌شود.

ضرورت نوآوری فناورانه در حوزه بالادستی صنعت نفت و موانع محافظت از آن

بررسی مهم‌ترین موانع اصلی حوزه بالادستی صنعت نفت نشان می‌دهد که این موانع تنها از مسیر نوآوری و توسعه فناوری در حوزه‌های مرتبط مرتفع خواهد شد. براین اساس، موانع جاری و آتی در حوزه بالادستی صنعت نفت، فناوری را به نیروی حیاتی در توسعه بلندمدت این حوزه تبدیل کرده است. اساساً، رویکرد فناوری محور و رقابت مبتنی بر فناوری و نوآوری در صنعت نفت از آنجا شکل می‌گیرد که بازیگران اصلی صنعت نفت فناوری و نوآوری در آن را مهم‌ترین عامل کاهش هزینه‌ها، افزایش توان رقابتی صنعت و همچنین مقابله با مشکلات آتی این صنعت می‌دانند. براین اساس، لازمه فعالیت در حوزه بالادستی صنعت جهانی نفت حضور در عرصه فناوری و کسب منفعت از محل فروش فناوری‌های مرتبط با اکتشاف و تولید نفت است (Handscomb et al., 2016).

از این رو، انجام نوآوری فناورانه اثربخش و سپس حفاظت از آن، به منظور کسب منفعت اقتصادی آن، مانعی اساسی برای بنگاه‌های نوآور این حوزه است. با توجه به ماهیت فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت، دانش فناورانه به آسانی از مرزهای سازمانی عبور می‌کند و رقبا به راحتی آن را تقلید می‌کنند و با هزینه کم به کار می‌گیرند. بنابراین، حفظ دانش فناورانه در این حوزه بسیار مهم و پرهزینه است (Stevens, 2016).

در حوزه بالادستی صنعت جهانی نفت، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، هنوز نوآوری اتفاق می‌افتد و این حوزه امروز برای بقا و تکامل خود نیازمند نوآوری فناورانه مستمر است. ظرفیت‌های نوآوری این حوزه، به علل گوناگون، محدود و اندک است و هیچ‌گاه نخواهد توانست مانند صنعتی که در لبه تحولات فناورانه و خلق و ایجاد کسب‌وکارهای جدید و کارآفرینانه قرار دارد نوآوری کند و از ایده‌های ناب، محصولات تجاری و بازاری پرطرفدار خلق کند. بنابراین، سرعت تحقق نوآوری فناورانه در حوزه بالادستی صنعت نفت خیلی سریع نیست. از این رو، حفاظت از آن برای مدت طولانی لازم است. حفاظت و روش حفاظت مناسب از دستاوردهای فناورانه، در حوزه بالادستی صنعت نفت، بسیار اهمیت دارد (Rassenfoss, 2016).

ساختار مشارکتی دارایی‌ها^۱ که بر بسیاری از دارایی‌های حوزه

با اطلاعات حاصل از بررسی‌های اجمالی) برای محققان ممکن می‌کند. به علاوه، داده‌های پتنت به بسیاری از شاخص‌های دیگر نوآوری اولویت دارد؛ زیرا خروجی‌های نوآوری را نشان می‌دهد. شاخص‌های معمول دیگر مانند هزینه‌های R&D (تحقیق و توسعه) و تعداد نیروهای علمی بر ورودی‌ها تمرکز می‌کنند. اطلاعات پتنت برای همه فناوری‌ها در دسترس است، در صورتی که هزینه‌های R&D معمولاً مشخص نیست، مخصوصاً اینکه بخش خصوصی مایل نیست میزان هزینه‌های R&D خود را اعلام کند. طبقه‌بندی پتنت‌ها به بخش‌های فنی شاخص‌های نوآوری و ویژه‌ای را خلق کرده است. شمارش پتنت می‌تواند شاخصی از میزان فعالیت‌های نوآورانه در یک حوزه فناورانه باشد و با آن میزان فعالیت‌های تحقیقاتی و اختراعات و وضعیت و سمت‌وسوی تحقیقات در آن حوزه خاص فناورانه را بررسی کرد. اطلاعات پتنت‌های مرتبط با فناوری‌های یک حوزه صنعت برای شناسایی میزان توسعه این فناوری‌ها در بخش‌های خاص و مناطق مختلف جهان استفاده می‌شود (Perrons, 2014; Somaya and Teece, 2007).

با وجود این، این شاخص، به سبب بی‌میلی شرکت‌های نوآور به حفاظت از دستاوردهای فناورانه خود از طریق پتنت، در حوزه بالادستی صنعت نفت، کارایی لازم را ندارد و ممکن است اطلاعاتی که از تعداد پتنت‌ها به دست می‌آید برای ارزیابی گمراه‌کننده باشد. اهمیت این موضوع از آن روست که تعارض موجود در نتایج تحقیقاتی را روشن می‌کند که به بررسی وضعیت پژوهش و فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت می‌پردازد و آمار ثبت اختراع را شاخص نوآوری در نظر می‌گیرد. در واقع، از آنجاکه شرکت‌های نوآور فعال در حوزه بالادستی صنعت نفت معمولاً پرونده‌های ثبت اختراع کمتری را برای نوآوری‌های خود تشکیل می‌دهند (بابگانی می‌کنند)، هر تجزیه و تحلیلی از فعالیت‌های پژوهشی و فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت، که فقط بر مبنای آمارهای ثبت اختراع باشد، به احتمال زیاد، در ارزیابی وضعیت نوآوری در حوزه بالادستی صنعت نفت گمراه‌کننده خواهد بود (Perrons, 2014).

باتوجه به افزایش نقش فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت و تمایل شرکت‌های فناور و نوآور به حفاظت از ابداعات و نوآوری‌های خود، به منظور تصاحب منافع اقتصادی آن، پرسشی جدی در زمینه تمایل‌نداشتن به بهره‌گیری از پتنت مطرح است. این پرسش به ویژگی‌ها و میزان اثربخشی پتنت برای حفاظت از فناوری، با توجه به تفاوت‌های موجود در حوزه بالادستی صنعت نفت و سایر صنایع، مرتبط است. البته، میزان این بی‌میلی در میان تصمیم‌گیران مختلف این حوزه متفاوت است (Weijermars and McCredie, 2012).

در این مقاله، با تمرکز بر ویژگی‌های متفاوت فناوری و نیز ماهیت بازار و الگوهای رقابتی غالب در حوزه بالادستی صنعت نفت، به تحلیل نقش پتنت و میزان اثربخشی آن در حفاظت از دارایی‌های فکری پرداخته می‌شود و علل تمایل‌نداشتن به

۱. Shared equity structure، دارایی‌های شرکت‌های حوزه بالادستی صنعت نفت شامل میدان‌های نفت و گاز تملکی و صاحب‌امتیازی، قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک، قراردادهای خدمات و مشارکت در تولید مخازن و چاه‌ها و تأسیسات خشکی و دریایی است.

تخصصی بودن، ضمنی بودن، ویژگی های مرتبط با فرایند گردآوری و موانع یادگیری بین سازمانی (مانند منابع ناهمگون) نیز در حفاظت از نوآوری های فناورانه مؤثر است (Mcevily et al., 2004).

قابلیت تقلید نوآوری فناورانه تابعی از دو متغیر نوع حفاظت (پتنت، حق نشر، اسرار تجاری، علائم تجاری) و قابلیت ذاتی کپی برداری فناوری است که به ماهیت دانش (میزان ضمنی یا صریح بودن آن) بستگی دارد و هرچه درجه ضمنی بودن آن بیشتر باشد، قابلیت ذاتی کپی برداری آن کمتر است. به عبارت دیگر، میزان تقلیدپذیری نوآوری و هزینه های مرتبط با پیشگیری از تقلید در میزان تمایل و انگیزه شرکت های نوآور، به استفاده از ابزارهای مختلف در حفاظت از نوآوری های فناورانه خود، عاملی اساسی محسوب می شود (Teece, 2006).

بنگاه های نوآور معمولاً از مکانیسم های متفاوتی برای محافظت از نوآوری خود استفاده می کنند. در بعضی موارد، شرکت های فناور ممکن است به اسرار تجاری متکی باشند، خصوصاً در حوزه های فناورانه ای که سرعت تغییر و تکامل پایین است و زمان هایی که فناوری به سرعت در حال پیشرفت است و ممکن است در زمان کوتاهی منسوخ شود. متغیرهایی نظیر «زمان ورود به بازار»^۲ و یا «دارایی های مکمل»^۳ نقشی تعیین کننده در روش حفاظت از نوآوری فناورانه دارد.

در موضوع حفاظت، اغلب به بررسی استفاده از پتنت برای حمایت از ارزش نوآوری های فناورانه پرداخته شده است. در مواردی نیز نوآوری سریع سازوکاری حفاظتی معرفی شده است. برای محافظت از فناوری، ممکن است بهره برداری سریع نوآوری های فناورانه از طریق ارائه محصولات نوآورانه پیاپی به اندازه محافظت از آن نوآوری ها از طریق ثبت اختراع یا تنظیم سیاست های کاری کارکنان اهمیت داشته باشد (Mcevily et al., 2004). در مجموع، برای حفاظت از دستاوردهای فناورانه، دو گروه کلی حقوق مالکیت فکری وجود دارد که در ادامه تشریح می شود.

انواع حقوق مالکیت فکری

درکل، دو دسته حقوق مالکیت فکری وجود دارد (Alizada, 2014a):

- حقوق مالکیت فکری «نرم» (از جمله اطلاعات محرمانه، اسرار تجاری و دانش فنی).

- حقوق مالکیت فکری «سخت» (از جمله پتنت، علائم تجاری و حق نشر)

۲. Entry Times, زمان مناسب ارائه نوآوری به بازار، به منظور کسب موقعیت رهبری صنعت

۳. Complementary assets, منابع و دارایی هایی که مستقیماً به فعالیت های نوآورانه مرتبط نیست، اما برای استخراج منافع از نوآوری ضروری است، مانند تولید و بازاریابی

بالادستی صنعت نفت حاکم است، اغلب کار را برای شرکت های نوآور در حفظ مالکیت نوآوری های فناورانه جدید دشوار می کند. ساختار مشارکتی دارایی ها به پدیده «سواری رایگان»^۱ در این حوزه منجر می شود و در بیشتر موارد، مزیت رقابتی را، که فناوری برای یک شرکت نوآور فراهم می کند، تحلیل می برد. از سوی دیگر، هزینه های مربوط به طرح های پیشتاز پژوهش و فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت، به صورت فزاینده ای، دلهره آور شده است. بنابراین، تصاحب منافع حاصل از یک نوآوری فناورانه در این حوزه بسیار حیاتی و الزامی است و دشواری های خاص خود را دارد (Perrons, 2014; Acha and Cusmano, 2005).

ریسک های فوق العاده و هزینه فراوان شکست مربوط به پیشتازی در به کارگیری (کاربر نخست) فناوری های جدید در این حوزه چنان است که شرکت ها اغلب ترجیح می دهند «دنبال کنندگان سریع» باشند. در نتیجه فرایند تکامل نوآوری های صنعت از مرحله مفهومی تا کاربرد گسترده (وسیع) تجاری، به صورت میانگین، شانزده سال به درازا می کشد (Perrons, 2014).

به عبارت دیگر، به سبب معضلات توسعه و تجاری سازی فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت، شرکت های نفتی ترجیح می دهند دنباله رو باشند و منتظر بمانند تا سایر شرکت ها، برای نخستین بار، فناوری جدید را آزمایش کنند. به رغم اینکه توسعه فناوری های جدید برای بازیگران این حوزه منفعت اقتصادی فراوانی دارد، با توجه به شرایط ذکر شده، گاه برای سرمایه گذاران جذابیت اندکی دارد. این موضوع قابلیت صنعت را در مواجهه با تغییرات محیطی و ورود به عرصه های جدید محدود می کند (Daneshy, 2003a).

امروزه، باتوجه به نقش فناوری و نوآوری در این حوزه بالادستی صنعت نفت، بسیاری از شرکت های نفتی، با بهره گیری از رویکردهای نوین و سرمایه گذاری های عظیم در بخش پژوهش و فناوری، توانسته اند خود را در دستیابی به فناوری های نوین بالا ببرند؛ اما موضوع چگونگی حفاظت از این دستاوردهای فناورانه، به منظور گسترش فعالیت ها در سطح بین المللی و کسب درآمدهای هنگفت مبتنی بر تجاری سازی نوآوری های فناورانه، به معضلی جدی برای آن ها تبدیل شده است (Anderson, 2000).

حفاظت از دستاوردهای فناورانه

شرکت ها با حفاظت از دستاوردهای فناورانه به انحصار و ارزش نوآوری های فناورانه خود استمرار می بخشند. آن ها با استفاده از سازوکارهای مختلفی از جمله حقوق مالکیت فکری، اختفا، حفظ کارکنان کلیدی، جز بندی کار (جداسازی ساختاری)، فعالیت های ضد جاسوسی و اشتراک گذاری اطلاعات به شیوه راهبردی از نوآوری های فناورانه خود محافظت می کنند. به علاوه، پیچیدگی،

1. Free Ridership

حقوق مالکیت فکری نرم

حقوق مالکیت فکری نرم به دسته‌ای از حقوق مالکیت فکری اشاره دارد که قانون از آن محافظت نمی‌کند. با این حال، در طبقه «حقوق نامشهود» قرار می‌گیرد و معمولاً با سایر حقوق مالکیت فکری همراه است. این حقوق شامل «دانش فنی، اسرار تجاری و اطلاعات محرمانه» است که به یک شرکت مزیتی بر رقبا می‌دهد. به عبارت دیگر، اسرار تجاری مواردی همچون فرمول‌ها، فرایندها، روش‌ها و تکنیک‌ها را پوشش می‌دهد. دانش فنی شامل اطلاعات مربوط به کاربرد عملی اختراعات، فرمول‌ها یا فرایندهای خاص است و مواردی همچون دانش، تجربه و مهارت را که شامل اطلاعات فنی^۱ است و نمی‌توان آن را ثبت کتبی کرد پوشش می‌دهد^۲ (Alizada, 2014b; 2014a).

مزیت حفظ یک راز تجاری این است که منقضی نمی‌شود و ارزش حقوق مالکیت فکری آن، تا وقتی اطلاعات محرمانه باقی می‌ماند، حفظ می‌شود و نیازی به افشای اطلاعات محافظت‌شده نیست. با این حال، وقتی اطلاعات افشا می‌شود، ارزش راز تجاری از دست می‌رود. افشا، مهندسی معکوس یا اختراع مستقل ممکن است حقوق مالکیت فکری اسرار تجاری را از بین ببرد. یکی از معایب تکیه بر راز تجاری برای حفاظت از دستاوردهای فکری این است که یک رقیب، که مستقلاً آن موضوع یا موضوع مرتبط دیگری با آن راز تجاری را کشف می‌کند، می‌تواند یک پتنت در آن حوزه فناورانه به دست آورد و در واقع از استفادهٔ مخترع اصلی از اختراع خود (دارندهٔ راز تجاری) جلوگیری کند. حفاظت از دستاوردهای فکری از طریق اسرار تجاری هنگامی مطلوب است که (Castellaneta et al., 2017b; Alizada, 2014b):

- اطمینان وجود دارد که اختراع می‌تواند مخفی نگه داشته شود.
- بعید است یک رقیب همان اختراع را مستقلاً توسعه دهد یا مهندسی معکوس کند.

۱. داده‌های فنی یعنی تمام اطلاعات مکتوب در دانش فنی که شامل (و نه محدود به) گزارش تحقیق و همهٔ داده‌ها و اطلاعات فنی در مورد طراحی، محاسبه، نقشه‌ها، فرایند تولید، کنترل کیفیت، آزمایش، نصب، روش‌های اندازه‌گیری و آزمایش، عملیات، دستورالعمل‌ها و روش‌های نگهداری و تعمیرات، زمان آخرین اصلاح و بهبود عملکرد محصول است.

۲. ممکن است لزومی نداشته باشد مالکیت برخی اطلاعات محرمانه یا اختصاصی برای مالک آن به رسمیت شناخته شود. ممکن است یک شرکت آن اطلاعات را با صرف هزینه، زمان و منابع جمع‌آوری کرده باشد و بنابراین، برای ارزشمند است، بدون اینکه ذاتاً "راز" باشد. نمونه‌هایی از اطلاعات محرمانه لیست مشتریان، پایگاه‌های داده‌ها و دانش فنی خاصی را شامل می‌شود که عمدتاً مربوط به اسرار تجاری کسب‌وکار است.

۳. در برخی کشورها، بین اسرار تولید و اسرار تجاری تفاوت قائل می‌شوند. دسته اول اسرار تجاری به اطلاعات صرف و ویژگی‌های فنی مانند روش‌های تولید، فرمول شیمیایی و طرح‌ها یا نمونه‌های اولیه مرتبط است. دسته دوم اسرار تجاری شامل روش‌های فروش، روش‌های توزیع، فرم‌های قرارداد، برنامه‌های زمان‌بندی و تفصیلی کسب‌وکار و غیره است.

حقوق مالکیت فکری سخت

حقوق مالکیت فکری «سخت» به طبقه‌ای از حقوق مالکیت فکری اشاره دارد که قانون از آن محافظت می‌کند و در طبقه «حقوق نامشهود» قرار می‌گیرد و معمولاً با سایر حقوق مالکیت فکری همراه است. این حقوق شامل «پتنت، علائم تجاری و حق نشر» است که به یک شرکت مزیتی بر رقبا می‌دهد.

حق نشر نیاز به نوآوری فناورانه ندارد و برخلاف پتنت، در برخی از شرکت‌های نوآور، به‌ویژه در مورد نوآوری‌های نرم‌افزاری، به کار می‌رود. هرچند حق نشر و علائم تجاری کاربرد خوبی دارند، بسیاری از بنگاه‌های نوآور اهمیت کمتری برای آن‌ها قائل‌اند.

پتنت، علاوه بر اینکه نشانهٔ پیشرفت علم است، انحصار قانونی اختراع را برای مخترع فراهم می‌کند تا بتواند سود انحصاری آن را به دست آورد. بنابراین، مخترع انگیزهٔ اقتصادی بالاتری برای اختراع دارد. در مقابل، پس از انقضای پتنت، اختراع او وارد حوزهٔ عمومی می‌شود و دیگران می‌توانند، بدون هیچ محدودیتی، از آن استفاده کنند (Alizada, 2014b; 2014a).

از دیدگاه تجاری، تأکید می‌شود که پتنت برای محافظت از یک اختراع زمانی گزینهٔ (انتخاب) مرجح است که قدرت بازدارندگی آن بالا باشد و یا پتانسیل واگذاری لیسانس برای نوآور جذاب باشد. ارزش پتنت‌ها، به‌مثابه حقوق قابل‌واگذاری، زمانی افزایش می‌یابد که (Alizada, 2014a; Hurmelinna-Laukkanen, 2010):

- قلمرو دسترسی به بازار، برای شرکت دارندهٔ فناوری، از نظر تجاری، محدود باشد؛
- اختراع در درون یک فناوری غیرمحموری کسب‌وکار جای گرفته باشد؛
- اختراع مربوط به یک فناوری رادیکال (مخرب)^۴ باشد؛
- حوزهٔ پتنت نسبتاً پرازدحام باشد و هم‌زمان، افزایش ریسک ادعای نقض پتنت، از سوی یک رقیب دیگر، وجود داشته باشد.

کارکردهای مختلف پتنت

سه کارکرد اصلی پتنت در فرایندهای نوآورانه به شرح زیر است (Castellaneta et al., 2017a):

- پتنت نوعی ابزار محافظتی برای نوآوری در برابر تقلید است که انگیزه‌های مناسب برای فعالیت‌های نوآورانهٔ پرهزینه ایجاد می‌کند. باید توجه داشت، بدون یک سیستم پتنت قوی، فناوران و بخش‌های تحقیقاتی شرکت‌های خصوصی از بسیاری از نوآوری‌های پرهزینه چشم می‌پوشند.

اقتصاد نوآوری، مفهوم فناوری است که باتوجه به ماهیت آن، ویژگی‌های متفاوتی در هر صنعت خواهد داشت. براین اساس، باتوجه به ویژگی‌های فناوری‌های مورد استفاده در هر صنعت، می‌توان نقش پتنت را در حفاظت از نوآوری‌های فناورانه آن صنعت بررسی کرد. در واقع، یکی از عوامل مؤثر در نقش و آثار پتنت در صنایع گوناگون «رژیم‌های فناورانه» آن صنایع است.

علاوه بر رژیم‌های فناورانه، ماهیت فرایند پژوهش و فناوری نیز در اثربخشی پتنت نقش مهمی دارد. برای مثال، در صنایعی مانند داروسازی، که فعالیت‌های پژوهش و فناوری قطعیت بالایی ندارد و نیازمند سرمایه‌گذاری بالایی است، نقش پتنت بسیار حیاتی خواهد بود. در مقابل، در برخی از صنایع، تغییرات فناورانه بسیار سریع رخ می‌دهد و در نتیجه دوره عمر نوآوری و فناوری‌های توسعه داده شده کوتاه است. بدیهی است، در چنین صنایعی، فعالیت‌های ثبت اختراع انگیزه کافی در نوآوران ایجاد نمی‌کند (Teece, 2006; Rivkin, 2001).

یکی دیگر از شاخص‌های اثرگذار در اهمیت پتنت و نوع استفاده از آن در یک صنعت تمایز فناوری‌های بین‌رشته‌ای و ترکیبی در مقابل فناوری‌های گسسته و مجزاست. بدیهی است ارزش پتنت، در صنایعی نظیر نیمه‌هادی‌ها و الکترونیک و نرم‌افزار، که فناوری‌های مورد استفاده در آن‌ها معمولاً ترکیبی و بسیار پیچیده است، پایین‌تر از صنایعی نظیر داروسازی و صنایع شیمیایی است که در آن‌ها فناوری‌ها در یک حوزه محدود توسعه می‌یابد و معمولاً وابستگی چندانی به دیگر زمینه‌های علمی و فنی ندارد. باید توجه داشت، برای توسعه فناوری‌های ترکیبی، به پتنت‌های متعدد، در طیف وسیعی از زمینه‌های تخصصی گوناگون، نیاز است. از این رو، پتنت نوعی قدرت چانه‌زنی در مقابل رقبا، به منظور مبادله نوآوری‌های لازم، برای توسعه یک فناوری خاص، شمرده می‌شود (Castellaneta et al., 2017a; Nelson, 2006).

در نهایت، باید به شاخص اندازه بازار اشاره کرد. براین اساس، در مواقعی که بازار محصول، در مقایسه با هزینه‌های فعالیت‌های پژوهش و فناوری، کوچک است، ثبت اختراع انگیزه کافی در نوآوران ایجاد نمی‌کند. علاوه بر این، ساختار بازار، باتوجه به نوع فناوری اصلی مورد استفاده (فناوری فرایند در مقابل فناوری محصول)، در اثرگذاری و نوع ایفای نقش پتنت مؤثر است. معمولاً، در فناوری‌های فرایندی، نقش پتنت محدودتر از فناوری‌های محصول است (Teece, 2006).

باتوجه به کارکردهای فوق، تفاوت در نوع استفاده از پتنت در صنایع گوناگون و اثرات متفاوت استفاده از آن تاحدی طبیعی می‌نماید. برای مثال، کارکرد پتنت، در صنایعی که هزینه‌های پژوهش و فناوری بالا و تقلید ارزان است، متفاوت از صنایعی است که اطلاعات منتشر شده از طریق پتنت فرصت‌های فناورانه جدیدی برای رقبا فراهم نمی‌کند و نوآوری فرایندی تجمعی همراه

- پتنت نقشی اساسی در افشای اطلاعات نوآوری‌ها دارد. در غیاب محافظت‌های صورت گرفته، مخترعان می‌توانند این اطلاعات را مخفی کنند، در حالی که افشای حساب شده اطلاعات به پیشرفت‌های فناورانه جدید منجر خواهد شد.

- پتنت، با پشتیبانی از توسعه بازارهای فناوری، به تجاری‌سازی اختراعات کمک می‌کند. ایجاد حقوق مالکیت بر نتایج تحقیقات، با ایجاد انگیزه سرمایه‌گذاری پژوهشی و فناورانه، در شرکت‌های گوناگون، به روند بهره‌برداری از دانش فناورانه سرعت می‌بخشد و از توسعه دانش بی‌کاربرد جلوگیری می‌کند.

علاوه بر کارکردهای بنیادین نظیر حفاظت از نوآوری در مقابله با تقلید رقبا و نیز تبادل دانش از طریق صدور مجوزهای بهره‌برداری از پتنت، کارکردهای نوینی از پتنت نظیر استراتژی‌های شهرت و اعتبار (ارتقای برند از طریق افزایش دارایی‌های فکری)، استراتژی‌های دفاعی و تبادلی (صدور مجوزهای بهره‌برداری متقابل) و نیز استراتژی‌های توسعه بازار (تجارت فناوری‌های توسعه یافته و داد و ستد پتنت)، به مرور زمان، اهمیت بیشتری یافته‌اند.

یکی از مشکلات اصلی سیستم‌های پتنت، که بسیاری از شرکت‌های نوآور با آن مواجه‌اند، سوءاستفاده باج‌گیران پتنت از سیستم‌های حفاظتی و نیز استفاده‌های تهاجمی و انحصارگرایانه از حقوق مالکیت فکری (در مقابل استفاده‌های تدافعی مقابله با تقلید رقبا) است (Alizada, 2014b).

از دیدگاه اثربخشی پتنت، به مثابه سازوکار تخصیص بازدهی نوآوری، صاحب‌نظران معتقدند پتنت در عمل به اندازه تئوری اثربخشی ندارد و مطمئن نیست. مطالعات انجام شده در زمینه اثربخشی پتنت نشان می‌دهد که (Nelson, 2006):

- اثربخشی پتنت‌ها، به مثابه سازوکار تخصیص بازده فعالیت‌های پژوهش و فناوری، در شرکت‌ها و صنایع گوناگون، متفاوت است.

- کارکردهای پتنت در نوآوری‌های محصول معمولاً مؤثرتر از نوآوری‌های فرایند است.

- در مقایسه با نوآوری‌های تدریجی^۱ از پتنت بیشتر در نوآوری‌های بنیادی^۲ استفاده می‌شود.

عوامل مؤثر بر انتخاب پتنت برای حفاظت از نوآوری‌های فناورانه

به صورت کلی، اثربخشی پتنت‌ها با ویژگی‌های خاص فناوری‌های اصلی در هر صنعت، فرایند پژوهش و فناوری، ماهیت بازار و نیز الگوهای رقابتی مرتبط است. به طور خاص، یکی از ساده‌ترین و درعین حال پراهمیت‌ترین نتایج حاصل از

1. Incremental Innovations

2. Radical Innovations

و بهره‌برداری، مشخص می‌شود. در نتیجه، حفاظت از دستاوردهای فناورانه یک بنگاه نوآور در حوزه تصمیم‌گیری‌های استراتژیک او را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ یعنی مدیریت دارایی‌های فکری شرکت از استراتژی کسب‌وکار مستقل نیست و تدوین استراتژی کسب‌وکار نیاز به درک مسائل مربوط به مالکیت فکری دارد. این واقعیت نشان می‌دهد که چگونه شرکت‌های کوچک و بدون مالکیت فکری قابل توجه و بدون دارایی‌های مکمل، در کسب منافع حاصل از نوآوری فناورانه خود، به چالش کشیده می‌شوند (Mcevely et al., 2004).

این استنتاج به تبیین این واقعیت کمک می‌کند که چرا شرکت‌های کوچک و کارآفرینان فردی، در حوزه بالادستی صنعت نفت، به احتمال زیاد، در ثبت نوآوری‌های خود بسیار فعال‌اند، در حالی که شرکت‌های بزرگ ممکن است کاملاً بی تفاوت یا حتی مخالف حمایت از ثبت نوآوری‌های خود باشند. علت این امر تاحدی این است که شرکت‌های بزرگ‌تر، به احتمال زیاد، فهرست گسترده‌تری از استراتژی‌های جایگزین برای تصاحب ارزش نوآوری‌های خود و دیگران دارند.

دلایل تمایل نداشتن به استفاده از پتنت در حوزه بالادستی صنعت نفت

ظهور رقابت مبتنی بر فناوری و نوآوری در حوزه بالادستی صنعت نفت یکی از علت‌های اصلی اهمیت یافتن موضوع حفاظت از نوآوری‌های فناورانه در این حوزه است و به تبع آن، به سیستم‌های مدیریت دستاوردهای فکری در حوزه بالادستی صنعت نفت، توجه بیشتری شده است.

از ویژگی‌های مهم فناوری در حوزه مذکور می‌توان به «پیچیدگی فراوان خدمات فناورانه»، «طول عمر طولانی خدمات فناورانه» و نیز «سرعت متوسط تغییرات فناورانه» اشاره کرد که سبب می‌شود کارکردهای سیستم پتنت در این صنعت از دیگر صنایع متفاوت باشد. ماهیت نوآوری‌های فناورانه حوزه بالادستی صنعت نفت به‌ندرت با ویژگی‌های نوآوری‌های نسبتاً کوچک، افق زمانی کوتاه‌مدت و تک‌مرحله‌ای که در درون یک بخش انجام می‌شود و دربرگیرنده یک یا تعداد معدودی از حوزه‌های فناورانه است (منظور نوآوری‌های تک‌ماژوله) تطابق دارد و اغلب با ویژگی‌های نوآوری‌های نسبتاً بزرگ، افق زمانی بلندمدت و چندمرحله‌ای که در حیطه چند بخش مختلف قرار می‌گیرد و دربرگیرنده چندین حوزه فناورانه است (منظور نوآوری چندماژوله)، تطابق دارد (Perrons, 2014; Burnett and Williams, 2014).

پتنت به علل زیر برای حفاظت از نوآوری در حوزه بالادستی صنعت نفت مورد توجه است (Alizada, 2014a):

- در حوزه مذکور، هزینه‌های پژوهش و فناوری، بالا و تقلید ارزان است. پس، پتنت اهمیت بسیاری دارد.

با نیاز به دسترسی به بخش‌های مختلف از دانش منتشر شده است. علل برتری حفاظت از طریق رازهای تجاری به پتنت، در حوزه کسب‌وکار (Castellaneta et al., 2017a):

- در حالی که حفاظت با پتنت نیازمند نبودن موضوع است، حفاظت از طریق راز تجاری فقط به این معنی است که موضوع ارزش تجاری معنی‌داری دارد که ناشی از در دسترس نبودن برای دیگران است.

- پتنت فقط از دانش صریح محافظت می‌کند؛ یعنی دانشی که در حال حاضر تبیین و در ابزار مشخصی ذخیره شده است. در مقابل، اسرار تجاری محافظت از هر نوع دانش اختصاصی است که برای دیگران ناشناخته است و مزیت رقابتی دارد، پس ممکن است دانش صریح یا ضمنی باشد.

- برخلاف پتنت، راز تجاری تاریخ انقضا ندارد و تا زمانی که دانش مخفی نگه‌داشته شود ادامه حیات دهد.

حفاظت از فناوری‌های حوزه بالادستی صنعت نفت

تصمیم‌گیران حوزه بالادستی صنعت جهانی نفت، در سال‌های اخیر، به اهمیت دستاوردهای فکری (IP) پی برده‌اند. از این رو، IP در سبد دارایی‌های مالی شرکت‌های نفتی پیش‌تاز، در حوزه بالادستی صنعت جهانی نفت، اهمیت بسیاری یافته است و در بسیاری از شرکت‌های نفتی، برای مدیریت آن کمیته‌ای متشکل از مدیران ارشد و متخصصان حوزه‌های مرتبط تشکیل شده است. کمیته IP در هر شرکت نفتی باید تصمیم بگیرد هر نوآوری فناورانه خاص را ثبت کند یا از طریق اسرار تجاری از آن حفاظت کند. تصمیم‌گیری برای حفاظت از نوآوری‌ها از طریق پتنت و یا اسرار تجاری کار چندان ساده‌ای نیست، به‌ویژه که نوآوری‌های فناورانه اغلب برای اشکال مختلف حفاظت مستعدند. این تصمیمات بر مبنای ترکیبی از عوامل تجاری و قانونی اتخاذ خواهد شد. برای مثال، بعضی از دارایی‌ها، مانند پایگاه‌های داده، به‌سادگی قابل ثبت شدن نیست و بنابراین، باید مثل یک راز تجاری نگهداری شود (Alizada, 2014a).

بنگاه‌های نوآور حوزه بالادستی صنعت جهانی نفت با مدیریت یکپارچه سه فعالیت اکتساب، بهره‌برداری و حفاظت، در قالب یک ساختار مکمل، هم‌زمان از طریق اکتساب و بهره‌برداری از دانش فناورانه محافظت می‌کنند. در واقع، اغلب با استفاده از سرمایه‌گذاری‌هایی که برای بهره‌برداری از نوآوری فناورانه انجام می‌شود، از آن‌ها محافظت نیز می‌شود. بنابراین، تصمیمات مربوط به حفاظت فناوری با توانایی بنگاه در اکتساب و بهره‌برداری از فناوری جدید ارتباط دارد. بر این اساس، رویکرد یک شرکت نوآور در حوزه بالادستی صنعت نفت به حفاظت از نوآوری‌های فناورانه، به‌واسطه توانمندی‌های پیشین شرکت در اجرای دو فرایند اکتساب

توجه می‌کند و همچنین بازار بزرگ خدمات فناورانه در مقایسه با هزینه‌های فعالیت‌های پژوهش و فناوری، به نظر می‌رسد، علاوه بر ابداعات و نوآوری‌های بنیادی، اثرگذاری ثبت پتنت برای سایر نوآوری‌های فناورانه حوزه مذکور نیز بسیار بالا باشد. براین اساس، نقش پتنت و سطوح استفاده از آن در این حوزه، به علت ویژگی‌های خاص این صنعت، باید کاملاً حیاتی باشد. براساس بررسی منسفیلد در ۱۹۸۶ م، در صنعت نفت، حفاظت از طریق پتنت برای بیش از ۳۰ درصد اختراعات و نوآوری‌ها، با هدف توسعه و تجاری‌سازی، ضروری است. (این نتیجه تقریباً در تمامی مطالعات بعدی صورت گرفته در کشورهای گوناگون تأیید شده است) (Orsenigo and Sterzi, 2010; Archibugi, 1992).

با این حال، شواهد، به‌طور تعجب‌برانگیزی، از بی‌میلی شرکت‌های فعال در حوزه بالادستی صنعت نفت برای ثبت پتنت و استفاده نکردن از آن برای حفاظت از نتایج فعالیت‌های پژوهش و فناوری خود حکایت می‌کند. این پدیده (حیاتی بودن پتنت کردن نوآوری‌ها و تمایل نداشتن به استفاده از آن)، که از اواسط دهه ۹۰ میلادی آغاز شده است، به «پارادوکس پتنت» مشهور شده است و از همان زمان، بسیاری از محققین در پی یافتن چرایی این پدیده بوده‌اند.

باید توجه داشت که نوآوری و به‌ویژه «Blockbuster»^۲، به صورت سنتی، یک ابزار اصلی رقابتی در حوزه مذکور به‌شمار می‌رود. هزینه‌های بسیار بالای پژوهش و فناوری و نیز اثبات و تجاری‌سازی فناوری، در کنار منافع بالای بهره‌برداری از فناوری^۳ و ویژگی تقلیدپذیری بسیار بالا در این صنعت موجب شده است سیستم پتنت ابزار حفاظتی ناکارآمدی تلقی شود. با توجه به پیوستگی گروه خدمات در این حوزه، استفاده از سیستم پتنت ورود رقباي ثانویه را بسیار آسان می‌کند؛ زیرا یافتن ترکیب رقابتی جایگزین، بدون نقض پتنت اصلی، چندان زمان‌بر و پرهزینه نخواهد بود؛ یعنی ثبت پتنت به معنی ارائه فناوری به رقبا و از دست دادن بازار (حداقل تا زمان اتخاذ یک مدل کسب‌وکار جایگزین) است. در واقع، مزایای پیشرو بودن فناورانه در حوزه بالادستی صنعت نفت با بحران بزرگ تقلیدپذیری آسان از سوی رقبا مواجه است و حفاظت‌های ارائه شده از سوی سیستم پتنت به خوبی این بحران را رفع نمی‌کند (Perrons, 2014).

یکی از علت‌های تمایل نداشتن تصمیم‌گیران حوزه بالادستی صنعت نفت به استفاده از سیستم پتنت اثربخش نبودن کاربرد این ابزار در ایجاد محدودیت برای رقبا و حفظ موقعیت‌های بازار است؛ به معنای دیگر، با سیستم پتنت، نمی‌توان نوعی «دیوار دفاعی» در مقابل ورود به حوزه‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری در حوزه مذکور ایجاد کرد. از سوی دیگر، ویژگی افشاشدن اطلاعات

- در این حوزه، نوآوری فرایندی تجمعی همراه با نیاز به دسترسی به بخش‌های گوناگون دانش منتشر شده دارد (اجازه بهره‌برداری از زنجیره تجمعی دانش را نمی‌دهد).

- در این حوزه، فعالیت‌های پژوهش و فناوری، عدم قطعیت بالایی دارد و نیازمند سرمایه‌گذاری بسیاری است. بنابراین، نقش پتنت بسیار حیاتی است.

- در این حوزه، تغییرات فناورانه بسیار سریع رخ نمی‌دهد و در نتیجه، دوره عمر نوآوری و فناوری‌های توسعه داده شده کوتاه نیست. پس، انگیزه کافی برای فعالیت‌های ثبت اختراع در نوآوران وجود دارد.

- در فناوری‌های ترکیبی، پتنت‌های متعدد، در طیف وسیعی از زمینه‌های تخصصی گوناگون، برای توسعه فناوری، مورد نیاز خواهد بود و به همین سبب، پتنت نوعی قدرت چانه‌زنی در مقابل رقبا برای مبادله نوآوری‌های مورد نیاز توسعه یک فناوری خاص ایجاد می‌کند.

- در حوزه مذکور، بازار محصول حاصل از تجاری‌سازی فناوری‌ها، به نسبت هزینه فعالیت‌های پژوهش و فناوری، بسیار بزرگ است. بنابراین، ثبت پتنت انگیزه کافی در نوآوران ایجاد می‌کند.

همچنین، علل جذاب نبودن پتنت، برای حفاظت از نوآوری در حوزه بالادستی صنعت نفت، عبارت است از:

- پتنت (از طریق افشاشدن اطلاعات فنی در سیستم پتنت)، در حوزه مذکور، فرصت‌های فناورانه جدیدی برای رقبا فراهم می‌کند.

- از دیدگاه فناوری‌های بین‌رشته‌ای و ترکیبی در مقابل فناوری‌های گسسته و مجزا، اغلب فناوری‌های مورد استفاده در حوزه بالادستی صنعت نفت معمولاً ترکیبی و بسیار پیچیده هستند.^۱ بنابراین، جدابیت پتنت از مواردی که فناوری‌های آن‌ها گسسته و مجزاست پایین‌تر است.

- در حوزه بالادستی صنعت نفت، نوآوری فرایندی تجمعی همراه با نیاز به دسترسی به بخش‌های گوناگون دانش منتشر شده دارد (اجازه دسترسی به زنجیره تجمعی دانش را می‌دهد).

- نوع فناوری اصلی مورد استفاده در این حوزه، اغلب فناوری فرایند (در مقابل فناوری محصول) است. معمولاً، نقش پتنت، در فناوری‌های فرایندی، محدودتر از فناوری‌های محصول است.

با توجه به پیچیدگی خدمات فناورانه حوزه بالادستی صنعت نفت، که سبب می‌شود طیف وسیعی از پتنت‌ها جهت حفاظت از نوآوری‌های فناورانه مورد نیاز باشد و نیز طول عمر طولانی این خدمات فناورانه، که هزینه‌های لازم برای محافظت از آن‌ها را کاملاً

۲. ایده‌ها و ابداعاتی که موفقیت تجاری بسیاری دارد و به تغییر و تحولات عظیم در حوزه‌ای خاص منجر می‌شود.

۳. تفاوت بارز منافع حاصل از واگذاری فناوری و ارائه خدمت بر مبنای آن فناوری.

۱. هرچند در مواردی فناوری‌ها در حوزه‌ای محدود توسعه می‌یابد و معمولاً وابستگی چندانی به دیگر زمینه‌های علمی و فنی ندارد.

پتنت نشان می‌دهد که استفاده از مجوزهای متقابل بهره‌برداري از پتنت قدرت چانه‌زنی بالاتر در مذاکرات با رقبا، استراتژی‌های دفاعی (ممانعت از تقلید نوآوری از سوی رقبا، جلوگیری از شکایات نقض پتنت و محدودیت در ورود بازیگران جدید به حوزه رقابت) و نیز محافظت از نام و نشان تجاری و توسعه برند شرکت از علل مهم تمایل شرکت‌ها برای ثبت اختراعات خود است. اما مطالعه حوزه بالادستی صنعت نفت نشان می‌دهد استفاده از پتنت، در این حوزه، صرفاً به سبب کارکردهای اصلی آن (در مقابل کارکردهایی نظیر کسب سود نامنصفانه از سوی باج‌گیران پتنت) است. از میان کارکردهای اصلی پتنت نیز، با توجه به اینکه الگوی بهره‌برداری از فناوری مبتنی بر مبادلات مجوزهای بهره‌برداری از پتنت نیست و انتقال فناوری از طریق واگذاری لیسانس فرایند رایجی در بین شرکت‌های نوآور این حوزه به‌شمار نمی‌رود، فقط حفاظت از نوآوری مطرح است. علاوه بر این، استفاده از دیگر کارکردهای استراتژیک پتنت، نظیر صدور مجوز بهره‌برداری از پتنت برای شرکت‌های کشورهای گوناگون، با هدف کاهش هزینه و ارائه خدمات با قیمت ارزان‌تر، چندان در این حوزه رایج نیست (Arora et al., 2013).

ثبت پتنت، با ایجاد انگیزه نوآوری‌های جدید، در سایر شرکت‌های نوآور و فناور پیشرو، به نوعی نقش موتور محرک را، برای رشد حوزه بالادستی صنعت نفت، ایفا می‌کند. با وجود این، این کارکرد استراتژیک در حوزه مذکور چندان مورد توجه نیست (Weijermars, 2009a).

در صنعت نفت، از انواع فنون با فناوری بالا استفاده می‌شود که بسیاری از آن‌ها ممکن است به مثابه مجموعه‌های جدید، روش‌های جدید و فرایندها یا الگوریتم‌های جدید قابل اجرا با نرم‌افزارهای کامپیوتری پتنت شود. با این حال، بسیاری از آن‌ها به فرایندهایی مربوط است که بهره‌برداری تجاری از آن نیازمند افشای عمومی‌شان نیست. بنابراین، مهندسی معکوس آن‌ها، از طریق محصول تجاری حاصل از چنین فرایندهایی، دشوار است. در نتیجه، در چنین مواردی، اسرار تجاری بهترین ابزار محافظت از دانش فناورانه است (Alizada, 2014a).

از آنجاکه راز تجاری از اطلاعات و فرایندهای مخفی محافظت می‌کند، برای صنعت نفت بسیار مهم است، به خصوص با توجه به ناتوانی حق نشر برای محافظت از داده‌ها و نقشه‌ها. راز تجاری همچنین برای محافظت از کد سورس نرم‌افزاری که افشا نشده است و در جای دیگر با پتنت محافظت نمی‌شود استفاده می‌شود.

علل استفاده نکردن از پتنت، در حوزه بالادستی صنعت نفت، از زاویه‌ای دیگر

موضوع تمایل نداشتن تصمیم‌گیران حوزه بالادستی صنعت نفت به پتنت کردن دستاوردهای فناورانه خود، در چارچوب چگونگی

فنی، در سیستم پتنت، خطر سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های پژوهش و فناوری در این حوزه را به شدت افزایش می‌دهد. در این صنعت، به علت ماهیت خدماتی بودن فناوری در بسیاری از گروه‌های خدمات، ثبت و انتشار پتنت نوعی آشکارسازی دانش چرایی^۱ و چگونگی^۲ است و به همین سبب، بسیاری از شرکت‌های نوآور سیاست اجتناب از پتنت کردن را دنبال می‌کنند و در موارد اضطراری نیز سیاست توأمان به کارگیری پتنت و اجتناب از ارائه جزئیات محرمانه را پی می‌گیرند. علاوه بر این، ممکن است نظام‌مند کردن دانش‌های فناورانه، با هدف تسهیل در انتقال و باز ترکیب، مثلاً از طریق کدگذاری یا «ماژول بندی» دانش فناورانه، به سهولت تقلید و تضعیف توان آن‌ها، در ایجاد یک مزیت رقابتی پایدار، منجر شود.

از آنجاکه یکی از نتایج گسترش استفاده از پتنت برای حفاظت از نوآوری‌های فناورانه در حوزه بالادستی صنعت نفت، تسهیل جریان دانش از طریق آشکارسازی دانش چرایی و چگونگی بین کارتل‌های پیشرو در این حوزه است، بنیان مدل کسب و کار شرکت‌های نوآور حوزه مذکور نیز بر پایه حفاظت از نوآوری‌های فناورانه بنا شده است که شرکت‌های نوآور فعال در این حوزه را قادر می‌کند، با توسعه و ارائه خدمات جدید، به سود بسیار بالایی برسند. صنعت نفت دارای انواع فنون با فناوری بالاست که هریک از آن‌ها از طریق مدل‌های کسب و کار مختلف تجاری سازی می‌شوند. بنابراین، الگوی حفاظتی خاص خود را می‌طلبند (Alizada, 2014a).

یکی از ویژگی‌های بسیار مهم فرایند نوآوری در خدمات این حوزه، که آن را در شمار خدمات پیچیده قرار می‌دهد، تجمع پذیر بودن پیشرفت‌های فناورانه است. در واقع، دانش حاصل از توسعه یک خدمت خاص برای توسعه و ارائه خدماتی دیگر به کار می‌رود که این امر موجب می‌شود شرکت‌های حوزه بالادستی صنعت نفت به سرعت بتوانند از دانش انباشته حاصل از پروژه‌های پژوهش و فناوری قبلی، در جهت تولید خدمتی جدید، استفاده کنند. این ویژگی بسیار مهم، در عین ایجاد برخی محدودیت‌های توسعه‌ای، سبب می‌شود برخی مشکلات موجود در این حوزه، که به علت وابستگی‌های فناورانه خدمات پیچیده ظهور می‌یابد، جلدی شود. از سوی دیگر، این ویژگی‌ها عمیقاً بر الگوهای رقابت در صنعت اثرگذار خواهد بود. با توجه به سود بالای نوآوری‌های جدید خدمت، این خدمات در معرض سیاست‌های تقلیدی رقبا قرار دارد. در نتیجه، استفاده از سیستم پتنت، به علت آشکارسازی دانش چرایی و چگونگی، مورد توجه و استقبال شرکت‌های نوآور پیشرو قرار نمی‌گیرد.

مطالعات انجام شده در خصوص علل تمایل شرکت‌ها به ثبت

1. Know-Why

2. Know-How

علل تفاوت در میزان بی میلی تصمیم گیران حوزه بالادستی صنعت نفت به ثبت پتنت

باتوجه به تغییرات چشمگیر مدیریتی در اتخاذ استراتژی های متفاوت حفاظت از نوآوری های فناورانه از سوی شرکت های نوآور و نیز ظهور فناوری های جدید در حوزه بالادستی صنعت نفت، تغییرات ساختاری در صنعت به نگرش های متفاوت به اثربخشی پتنت در حفاظت از نوآوری های فناورانه در این حوزه منجر شده است.

یکی از ملاحظات مرتبط با حفاظت از نوآوری های فناورانه الگوهای متفاوت حفاظت در میان تصمیم گیران مختلف حوزه مذکور است. تفاوت های مهم تصمیم گیران مختلف این حوزه، در استفاده از پتنت، به عوامل مختلفی از جمله همسویی سیاست های بهره برداری، انتشار و حفاظت فناوری و کارکردهای پتنت و همچنین تعاملات پیچیده بین ویژگی های فناوری های اصلی این حوزه، ماهیت بازارها، الگوهای متنوع رقابت و نیز تفاسیر متفاوت از قوانین و تکامل آن ها بستگی دارد.

در میان تصمیم گیران مختلف حوزه بالادستی صنعت نفت، شرکت های خدمات میداین نفتی تمایل بیشتری به پتنت کردن نوآوری های فناورانه خود دارند؛ زیرا شرکت های خدمات میداین نفتی، در مقایسه با دیگر تصمیم گیران این حوزه، معمولاً پرونده های ثبت اختراع بیشتری را، به ازای هر نوآوری، بایگانی می کنند. هر چند تحلیل متقنی در خصوص تأکید بیشتر شرکت های خدمات میداین نفتی بر پتنت کردن نوآوری هایشان وجود ندارد، توضیحات یکی از مدیران ارشد يك شرکت خدمات میداین نفتی تاحدودی موضوع را روشن می کند (Perrons, 2014).

مالکیت فکری دراصل به منظور دفاع از قلمرو بازار آینده کسب و کار یا دفاع از تکامل محصولات و خدمات در کسب و کار خدمات میداین نفتی است. چنانچه «بردارهای تهدیدات رقابتی» در حوزه بالادستی صنعت نفت ترسیم شود، بیشترین رقابت در بخش خدمات - به ویژه بخش خدمات یکپارچه - است (رقابت مستقیم، دست اندرکاران ارائه دهنده خدمات خاص و متمرکز بر گوشه بازار،^۴ شرکت های استارت آپ فناورانه،^۵ دانشگاه ها و مشتریان). از این رو، شرکت های خدمات میداین نفتی از راهبردهای مالکیت فکری برای ایجاد لایه های حفاظتی پیرامون ایده های محوری خود استفاده می کنند تا تقلید و «طراحی بدل (جایگزین)»^۶ را برای رقیبان دشوارتر کند.

تمایل بیشتر شرکت های خدمات میداین نفتی به ثبت پتنت، برای حفاظت از دستاوردهای فناورانه خود، در قیاس با سایر تصمیم گیران حوزه بالادستی صنعت نفت، تعارض موجود در نتایج تحقیقاتی را روشن می کند که به بررسی وضعیت پژوهش و فناوری

حفاظت از دستاوردهای فناورانه در «کسب و کارهای خدماتی دانش بنیان»، نیز قابل تحلیل است. زیرا، به طور کلی، فناوری های اصلی در بخش خدمات اغلب با پتنت یا حق نشر محافظت نمی شود و بیشتر از محرمانگی (رازداری) برای حفاظت از فناوری های اصلی استفاده می شود (Bolisani et al., 2013).

ماهیت فعالیت های حوزه مذکور خدماتی است. از این رو، این حوزه سیستمی خدماتی است. یکی از ویژگی های مهم خدمات و تفاوت های آن با محصول نامشهود بودن آن است. نامشهود بودن (ناملموس بودن) خدمات سبب می شود رقبا به راحتی خدمات را کپی کنند و چون توسعه خدمات به صورت اختراع قابل ثبت نیست، کپی کردن به ندرت قابل پیگیری است. بنابراین، ماهیت فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت خدمت گرا^۱ است و به صورت خدمات فناورانه^۲ ارائه می شود (Daneshy, 2003b).

فناوری های اصل در خدمات، بیشتر از نوع مهارت است. بنابراین، با ثبت اختراع و یا حق نشر نمی توان از آن محافظت کرد و باید در بنگاه ها و از طریق اسرار تجاری (محرمانگی) حفاظت شود. این فناوری ها، «اختصاصی بنگاهی»^۳ است که مالکیت آن را در اختیار دارد. همچنین، از دیدگاه تحلیلی، باتوجه به اینکه فعالیت های حوزه مذکور اغلب خدمات دانش پایه، فناوری محور و دارای نوآوری بسیار است، در این گونه خدمات، دانش ضمنی سهم بیشتر و اهمیت بالاتری دارد.

بررسی های میدانی نشان می دهد که پتنت کردن سهم اندکی در حفاظت از دستاوردهای فکری کسب و کارهای خدماتی دانش بنیان دارد. در واقع، ابزارهایی مانند پتنت و حق نشر فقط در مورد خدماتی کاربرد دارد که عملکردشان، به میزان زیادی، به سخت افزار قابل پتنت کردن بستگی داشته باشد و یا گزارش ها و مستندات که تحت قانون حق نشر قابل کنترل باشد (Bolisani et al., 2013).

بررسی های انجام شده در سال ۲۰۰۰، در خصوص چگونگی حفاظت از دستاوردهای فکری کسب و کارهای خدماتی دانش بنیان، نشان می دهد، در نیمی از کسب و کارهای خدماتی دانش بنیان، هرگز از پتنت استفاده نشده بود. این روش، در یک سوم از ۵۰ درصد باقی مانده، به ندرت به کار گرفته شده بود. در حالی که، در دو سوم دیگر، در بیش از ۵۰ درصد موارد، استفاده شده بود. زیرا در بسیاری از کسب و کارهای خدماتی دانش بنیان اهمیت وجود کارکنان با دانش بالا بیشتر از سایر دارایی های فکری است (Alizada, 2014a).

1. Service- Oriented

۲. خدمات حرفه ای که برای تسهیل استفاده از فناوری به وسیله کسب و کارها و کاربران نهایی طراحی شده است. خدمات فناورانه از طریق ترکیب فرایندها و وظایف نرم افزاری، سخت افزاری، مغزافزاری و سازمان افزاری راه حل های فناوری محور اختصاصی ارائه می کند.

3. Firm-Specific

4. Firm-Specific

5. Start up

6. Design Around

کردن این شکاف (افزایش «سرعت ساعت» حوزه بالادستی صنعت نفت) و تسریع تکامل نوآوری‌های فناورانه این حوزه، نحوه حفاظت از دانش فناورانه و سرعت انتشار آن است (Rassenfoss, 2016; Weijermars, 2009b; Weijermars, 2009a)

باتوجه به اینکه در حوزه بالادستی صنعت نفت رازهای تجاری بسیار مهم‌تر از پتنت است و بیشتر برای حفاظت از دانش فناورانه از آن استفاده می‌شود، راهکار پیشنهادی برای افزایش «سرعت ساعت» حوزه مذکور و تسریع در تکامل نوآوری‌های فناورانه آن توسعه افشای اجتناب‌پذیر^۶ است؛ زیرا نقش تعیین‌کننده‌ای در انتشار دانش فناورانه و تسریع و کوتاه‌کردن زمان نوآوری‌های فناورانه در این حوزه دارد. بنابراین، الزامی است شرکت‌های نوآور حوزه بالادستی صنعت نفت راهکارهایی را با هدف مدیریت نشت و انتشار عمده دانش فنی، اسرار تجاری و دیگر دستاوردهای فکری تدوین کنند، به گونه‌ای که به سوءاستفاده و تصاحب غیرقانونی آن‌ها منجر نشود. با توجه به اینکه الگوی غالب برای حفاظت از دستاوردهای فکری حوزه مذکور استفاده از اسرار تجاری است، اغلب افشای اجتناب‌ناپذیر^۷ به مثابه شکلی از انتشار اسرار تجاری، باعث تکامل فناورانه این حوزه می‌شود؛ اما سرعت آن بسیار کند است؛ زیرا تقلید دانش فنی ضمنی دشوار است و مقدار مشخصی حفاظت طبیعی دارد. با این حال، مقداری از دانش فنی نشت می‌کند که به انتشار کند دانش فنی، اسرار تجاری و کلاً دستاوردهای فکری شرکت‌های نوآور در حوزه بالادستی صنعت نفت منجر می‌شود. از این روست که حوزه مذکور در توسعه فناوری و تجاری‌سازی آن کند است. شرایط فعلی می‌طلبد که سرعت انتشار افزایش یابد و علاوه بر انتشار اجتناب‌ناپذیر، از انتشار اجتناب‌پذیر نیز استفاده شود. بر این اساس، امروزه، توسعه سازوکارهایی برای کمک به افزایش و تسریع جریان انتشار فناوری، در حین محافظت از حقوق مالکیت فکری از سوءاستفاده و تصاحب غیرقانونی، به بنیان تکامل حوزه بالادستی صنعت نفت تبدیل شده است. افشای اجتناب‌پذیر از یک سو باعث کاهش جذابیت سرمایه‌گذاری در نوآوری فناورانه این حوزه و از سوی دیگر، باعث افزایش سرعت انتشار دانش فناورانه و به تبع آن، افزایش سرعت نوآوری‌های فناورانه می‌شود^۸ (Castellaneta et al., 2017b; Alizada, 2014b)

ظهور رویکردهای جدید همکاری‌های فناورانه، در حوزه بالادستی صنعت نفت و اهمیت یافتن پتنت

در صناعی که رقابت مبتنی بر نوآوری دارند، کارایی و بقای یک بنگاه به توانایی آن در خلق و تجاری‌سازی فناوری‌های جدید وابسته

در این حوزه می‌پردازد و آمار ثبت اختراع را شاخص نوآوری در نظر می‌گیرد. از این رو، هر تجزیه و تحلیلی از فعالیت‌های پژوهش و فناوری در حوزه مذکور که فقط بر مبنای آمارهای ثبت اختراع باشد، به احتمال زیاد، در سهم نسبی شرکت‌های خدمات میدین نفتی در نوآوری در این حوزه اغراق‌آمیز خواهد بود.

اشاراتی برای آینده

ضرورت افزایش تعداد و سرعت نوآوری‌های فناورانه، در حوزه بالادستی صنعت نفت و راهکار آن.

مصرف انرژی جهان روند فزاینده‌ای دارد و تأمین پایدار انرژی، با هزینه پایین و بدون تأثیرات زیست‌محیطی، بحران راهبردی حوزه کسب‌وکار انرژی است. واضح است که منابع عرضه نفت متعارف به اوج خود رسیده است و رشد عرضه نفت در آینده باید کاملاً از منابع نامتعارف (نفت تایت^۱، ماسه‌های نفتی^۲ و...)، عرصه‌های آب‌های عمیق و مناطق قطبی باشد.

بخش عمده منابع نفت سهل‌الحصول^۳ جهان مصرف شده است و حوزه بالادستی صنعت نفت، برای اینکه بتواند به تقاضای بازار جهانی انرژی پاسخ دهد، ناچار به استفاده فزاینده از فناوری‌های پیچیده و نوآورانه برای اکتشاف و تولید منابع هیدروکربنی آینده، به صورت هزینه اثر بخش، است (Weijermars, 2009a).

به رغم تقاضای بالا و نیاز زیاد حوزه بالادستی صنعت نفت به فناوری، این صنعت برای توسعه فناوری و تجاری‌سازی کند است، از این رو نیاز به تحولی اساسی، در سرعت انتشار دانش فناورانه، برای تسریع توسعه فناوری، به خصوص در حوزه نوآوری‌های فناورانه بنیادی، وجود دارد که متفاوت از رویه‌های فعلی حاکم در شرکت‌های حوزه بالادستی صنعت نفت برای حفاظت از دانش فناورانه باشد تا سرعت ارائه نوآوری‌های فناورانه بنیادی در این حوزه تسریع شود. به عبارت دیگر، هرچند روند تدریجی تکامل و پیشرفت فناوری برای منابع متعارف به خوبی محقق شده است، حوزه مذکور اکنون نیازمند تسریع در نوآوری‌های فناورانه، به منظور تسریع در توسعه و بهره‌برداری از منابع نامتعارف است. حوزه بالادستی صنعت نفت، برای پذیرش و انطباق با واقعیت‌های موجود در محیط، به شدت متغیر خود نیازمند «سرعت ساعت»^۴ بسیار سریع‌تر است. اگر حوزه مذکور در سرعت بخشیدن به نوآوری‌های فناورانه خود موفق نباشد، در آینده با معضل عدم بقای مأموریت مواجه خواهد شد و تأمین پایدار انرژی جهان نیز مختل خواهد شد. یکی از موضوعات مهم در خصوص پر

6. Avoidable Disclosure

7. Inevitable Disclosure

۸. افشای اجتناب‌پذیر، با توجه به ویژگی‌های کشور و صنعتی که در آن نوآوری فناورانه انجام می‌شود، تأثیر متفاوتی در سرمایه‌گذاری در نوآوری فناورانه و عملکرد شرکت‌هایی دارد که به نوآوری فناورانه می‌پردازند.

1. Tight Oil

2. Oil Sands

3. Play

4. Easy Oil

5. Clock Speed

شرکت‌های نوآور (اغلب شرکت‌های خدمات میدانی نفتی و استارت‌آپ‌های فناورانه) با استقبال روبه‌رو شده است. در این مرحله، کسب‌وکار در حوزه بالادستی صنعت نفت، که به یک حوزه صنعتی انحصاری تبدیل شده بود و از نظر دوره تکامل، به بلوغ خود رسیده بود، از طریق ثبت پتنت، سرعت نوآوری و رشد دانش فناورانه در حوزه مذکور را افزایش داد. با ثبت پتنت و رواج صدور مجوز استفاده از آن، سببی بسیار گسترده از دارایی‌های فکری در دسترس افراد و شرکت‌های گوناگون در سرتاسر جهان قرار می‌گیرد و به ظهور بازیگران جدید از جمله استارت‌آپ‌های فناورانه در این صنعت منجر می‌شود.

در شرایط نوین، شرکت‌های کوچک توسعه‌دهنده فناوری (استارت‌آپ‌های فناورانه)، فناوری‌های خود را از طریق اعطای حق امتیاز، فروش حقوق مالکیت و یا ادغام با شرکتی بزرگ‌تر روانه بازار می‌کنند. درحالی‌که فرایند توسعه فناوری در سایر حوزه‌ها، ممکن است کمتر از دو سال به طول بینجامد، این فرایند در بخش بالادستی صنعت نفت به ده تا پانزده سال زمان نیاز دارد. این زمان باید با الگوی‌های نوین حفاظت و به منظور افزایش سرعت حرکت فناورانه حوزه مذکور در پاسخ به برخی از موانع حوزه انرژی جهان کاهش یابد.

اکنون، شرکت‌های پیشرو در این صنعت از ثبت اختراع صرفاً برای محافظت از سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های پژوهش و فناوری استفاده نمی‌کنند؛ بلکه اهدافی نظیر اشتراک‌گذاری بازار، بهره‌برداری از توافقی‌نامه‌های مرتبط با مجوزهای بهره‌برداری از پتنت، اجتناب از مشکلات نگهداری از دستاوردهای فکری، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و افزایش توانایی شرکت در جذب منابع مالی خطرپذیر از علل مهم توجه شرکت‌ها (به‌خصوص استارت‌آپ‌های فناورانه) به سیستم پتنت است.

منابع

Acha, V., and Cusmano, L. (2005). "Governance and coordination of distributed innovation processes: patterns of R and D cooperation in the upstream petroleum industry". *Economic of Innovation and New Technology*, 14(1-2), 1-21.

Alizada, F. (2014a). *Protection of know-how in oil and gas technology transfer agreements (patent vs. trade secret and regulatory issues of hydraulic fracturing)*. [http://www.gratanet.com/uploads/user_7/files/grata_protection_of_know-how_in_oil_and_gas_technology_transfer_agreements\(1\).pdf](http://www.gratanet.com/uploads/user_7/files/grata_protection_of_know-how_in_oil_and_gas_technology_transfer_agreements(1).pdf)

Alizada, F. (2014b). *Protection of Know-How in Oil and Gas Technology Transfer - Contractual and*

است؛ بدین منظور، از همکاری مشترک استفاده گسترده‌ای می‌شود. یکی از موانع اساسی در بهره‌گیری از همکاری‌های مشترک برای اکتساب و بهره‌برداری نوآوری‌های فناورانه لزوم محافظت از دانش هنگام تبادل آن در میان شرکاست. دامنه همکاری‌های مشترک اهرمی ضروری برای کنترل این تعارض است. براین اساس، وقتی خطر سرریز دانش بالاست (مثلاً وقتی هم‌پوشانی میان بازارهای شرکا زیاد است یا وقتی طرفین همکاری مشترک رهبران فناوری به‌شمار می‌روند)، شرکت‌ها در فعالیت‌های محدودی همکاری می‌کنند. همچنین، دامنه و ساختار اداره یک همکاری مشترک سازوکارهایی جایگزین برای جلوگیری از نشت دانش است. شرکت‌های حاضر در یک همکاری مشترک با دوروش از دانش خود محافظت می‌کنند: با هم‌سوسازی انگیزه‌ها، که تکیه بیشتر شرکت‌ها بر سرمایه‌گذاری‌های مشترک سهامی در اغلب همکاری‌های مشترک مؤید این مطلب است یا با محدودکردن تعداد فعالیت‌هایی که طرفین در آن‌ها همکاری دارند. البته، در همکاری‌های مشترک بسیار گسترده، گرایش به مشارکت در توسعه فناوری‌های کمتر تکامل یافته (عقب‌مانده) وجود دارد (Hurmelinna-Laukkanen and Ritala, 2010).

باتوجه به رویکرد جدید توسعه فناوری در حوزه بالادستی صنعت نفت، که مبتنی بر همکاری بازیگران مختلف در قالب شبکه‌های نوآوری است، به موضوع چگونگی حفاظت از نوآوری‌های فناورانه سازمان هنگام همکاری با سازمان‌های دیگر کمتر توجه شده است هرچند در مواردی تعارض میان به اشتراک گذاشتن و حفاظت از فناوری در همکاری مشترک بررسی و سازوکارهای ویژه‌ای شناسایی شده است که شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از آن‌ها موازنه‌ای بین این اهداف برقرار کنند.

نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه بسیاری از فناوری‌های حوزه بالادستی صنعت نفت به فرایندهایی وابسته است که بهره‌برداری تجاری از آن‌ها به افشای عمومی‌شان نیازی ندارد، در نتیجه مهندسی معکوس محصول تجاری (خدمات) حاصل از آن فناوری‌ها و توسعه مستقل آن‌ها دشوار است. بنابراین، بهترین ابزار حفاظتی می‌تواند اسرار تجاری باشد.

به‌طور طبیعی، فراهم‌شدن امکان حفاظت بهتر و بیشتر و دشواری فرایند تقلید، به رشد محسوس نرخ نوآوری در حوزه بالادستی صنعت نفت منجر می‌شود. ازسوی دیگر، باتوجه به شدت رقابت در این حوزه و همچنین رقابت مبتنی بر فناوری و نوآوری در آن صنعت، حفاظت افراطی شرکت‌های نوآور و مؤسسات تحقیقاتی فعال از دستاوردهای فناورانه تاحدی سرعت توسعه حوزه مذکور با اختلال مواجه کرده است. ازاین‌رو، در یک دهه گذشته، در پی نیاز به رفع برخی موانع در این حوزه (به‌خصوص در حوزه منابع نامتعارف)، ثبت پتنت ازسوی

- Regulatory Issues*. WIPO Academy, University of Turin and ITC-ILO - Master of Laws in IP - Research Papers Collection - 2013-2014. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2713730>
- Anderson, R. (2000). "Technical innovation: an E and P business perspective". *The Leading Edge*, 19(6), 632-635.
- Archibugi, D. (1992). "Patenting as an indicator of technological innovation: a review". *Science and Public Policy*, 19(6), 357-368.
- Arora, A., Fosfuri, A. and Rønde, T. (2013). "Managing Licensing in a Market for Technology". *Management Science*, 59(5), 1092 - 1106.
- Bolisani, E., Paiola, M., and Scarso, E. (2013). "Knowledge protection in knowledge-intensive business services". *Journal of Intellectual Capital*, 14(2), 192-211.
- Burnett, S., and Williams, D. (2014). "The role of knowledge transfer in technological innovation: an oil and gas industry perspective". *Knowledge Management Research and Practice*, 12(2), 133-144.
- Castellaneta, F., Conti, R., Veloso, F.M., and Kemeny C.A. (2017a). "The effect of trade secret legal protection on venture capital investments: Evidence from the inevitable disclosure doctrine". *Journal of Business Venturing*, 31(5), 524-541
- Castellaneta, F., Conti, R., and Kacperczyk, A. (2017b). "Money secrets: how does trade secret legal protection affect firm market value? Evidence from the Uniform Trade Secret Act". *Strategic Management Journal*, 38(4), 834-853.
- Daneshy, A. (2003a). "Dynamics of innovation in the upstream oil and gas industry". *Journal of Petroleum Technology*, 55(11), 16-18.
- Daneshy, A. (2003b). "Evolution of technology in the upstream oil and gas industry". *Journal of Petroleum Technology*, 55(5), 14-16.
- Handscomb, C., Sharabura, S., and Woxholth, J. (2016). *The oil and gas organization of the future*. McKinsey and Company Oil and Gas.
- Hurmelinna-Laukkanen, P., and Ritala, P. (2010). "Protection for profiting from collaborative service innovation". *Journal of Service Management*, 21(1), 6-24.
- Mcevily, S. K., Eisenhardt, K. M., and Prescott, J. E. (2004). "The global acquisition, leverage, and protection of technological competencies". *Strategic Management Journal*, 25(8-9), 713-72.
- Nelson, R.R. (2006). "Reflections of David Teece's «Profiting from technological innovation...»". *Research Policy*, 35 (8), 1107-1109
- Orsenigo, L. and Sterzi, V. (2010). *Comparative Study of the Use of Patents in Different Industries*. Kites Working Paper No. 033.
- Perrons, R. K. (2014). "How innovation and R and D happen in the upstream oil and gas industry: Insights from a global survey". *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 124, 301-312.
- Rassenfoss, S. (2016). "Pressure Test for E and P Innovation". *Journal of Petroleum Technology*, 68(5), 5.
- Rivkin, J.W. (2001). "Replication without imitation at moderate complexity". *Organization Science*, 12(3), 274-294.
- Somaya, D., and Teece, D.J. (2007). Patents, licensing and entrepreneurship: effectuating innovation in multiinvention contexts. In Entrepreneurship, Innovation, and the Growth Mechanism of the Free-Market Enterprise, Sheshinski E, Strom RJ, Baumol WJ (eds). *Princeton University Press: Princeton, NJ*; 185-212.
- Stevens, P. (2016). *International oil companies: The death of the old business model*. Chatham House The Royal Institute of International Affairs.
- Teece, D. (2006). "Reflection on Profiting from innovation". *Research Policy*, 35(8), 1131-1146
- Weijermars, R. (2009a). "Accelerating the three dimensions of E and P clockspeed - A novel strategy for optimizing utility in the Oil and Gas industry". *Applied Energy*, 86(10), 2222-2243.
- Weijermars, R. (2009b). "Competitive advantage from applying an E and P clockspeed accelerator". *First Break*, 27(JUNE), 87-94.
- Weijermars, R., and McCredie, C. (2012). "The Race to embrace Technological Change". *Petroleum Review*, September 15, 24-26.