

## طرح توسعه‌ی یک میدان نفتی مبتنی بر راهبرد فن آورانه

مجتبی کریمی\*، پژوهشگاه صنعت نفت

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۵/۰۴/۳۰

تاریخ ارسال به بازرین: ۹۵/۰۵/۰۱

تاریخ پذیرش بازرین: ۹۵/۰۵/۲۶

### واژگان کلیدی:

راهبردهای فن آوری، نقشه‌ی راه، توسعه‌ی فن آورانه‌ی میدان، چالش‌ها

همواره استخراج و تولید صیانتی و حداکثری نفت و گاز که در دهه‌ی اخیر نیازمند فن آوری‌های پیشرفته است از اهداف اصلی در صنعت بالادستی نفت بوده است. با توجه به منابع محدود باید با تدوین اولویت‌های راهبردی در حوزه‌ی فن آوری در جهت توسعه‌ی صنعت نفت بهترین استفاده از این منابع حاصل شود. استفاده از راهبردهای فن آوری و همچنین فن آوری‌های نوین در طرح توسعه‌ی میداین نقش و اهمیت ویژه‌ای دارد. به عبارت بهتر زمانی می‌توان به اهداف کلان تولید حداکثری با رویکرد صیانتی از مخزن دست یافت که مدل توسعه بر مبنای راهبردی فن آورانه تهیه و تدوین گردد. در این مقاله اهمیت راهبردهای فن آورانه در دو بخش بررسی خواهد شد. در بخش اول اهداف، چالش‌ها و راهبردهای فن آوری در نگاه کلان بخش بالادستی صنعت نفت بررسی شده و در بخش دوم چالش‌ها و راهبردهای فن آورانه‌ی مربوط به توسعه‌ی یک میدان نفتی استخراج و پیشنهاد شده است.

مقدمه

فن آوری می‌تواند از خروجی‌های اصلی توسعه‌ی میدان نفتی تلقی گردد.

این مقاله در دو بخش به اهمیت مقوله‌ی فن آوری و توسعه‌ی فن آورانه‌ی یک میدان نفتی می‌پردازد. در بخش اول اهداف، چالش‌ها و راهبردهای فن آوری در نگاه کلان بالادستی بررسی شده و در بخش دوم، چالش‌ها و راهبردهای فن آورانه‌ی مربوط به توسعه‌ی یک میدان نفتی استخراج و پیشنهاد شده است.

### ۱- اهداف کلان بخش بالادستی صنعت نفت کشور

راهبردهای کلان بخش بالادستی صنعت نفت در افق ۱۴۰۴ عبارتند از:

- حفظ جایگاه دومین تولیدکننده‌ی نفت خام در اوپک
- نیل به جایگاه اول فن آوری نفت و گاز در منطقه [۳]

بر همین مبنا طبق یکی از برنامه‌های توسعه، تعداد ۱۰ حوزه‌ی فن آوری تبیین شده در بخش بالادستی صنعت نفت در جدول-۱ ارائه شده‌اند.

#### ۱-۱- چالش‌های بخش بالادستی صنعت نفت

طبق اسناد موجود در شرکت ملی نفت و همچنین معاونت پژوهش و فن آوری وزارت نفت، مهم‌ترین چالش‌های موجود در دستیابی به اهداف کلان نظام در بخش بالادستی عبارتند از:

- عدم تناسب بین مقدار ذخایر و توان تولید
- کاهش تولید و امکان خروج از جرگه‌ی کشورهای صادرکننده‌ی نفت
- عبور از نیمه‌ی عمر مخازن و افزایش هزینه‌ی تولید

در رقابت‌پذیری و افزایش سهم جهانی بازار، پیشرفت‌های فن آورانه در بخش بالادستی به محور اصلی سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ نفتی تبدیل شده است. اهمیت فن آوری در بخش بالادستی نفت به دلیل افزایش ضریب بازیافت است؛ به گونه‌ای که فن آوری، ریسک استخراج و زمان مورد نیاز جهت حفر چاه را کاهش می‌دهد [۱]. مروری بر پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که اکثر مطالعات روی مباحثی مثل چالش‌های موجود در مدیریت منابع انسانی، آموزش، مباحث مالی، انتقال فن آوری و ... تمرکز داشته‌اند و از این‌رو تدوین و اولویت‌بندی راهبردهای فن آورانه در بخش بالادستی ضروری است.

نکته‌ی مهم آنست که بخش عمده‌ی ارزش افزوده‌ی صنعت نفت و گاز در همین بخش بالادستی نهفته است. به عبارت دیگر شرکت‌های بزرگ نفتی که دامنه‌ی فعالیت‌های آنها تقریباً شامل کل زنجیره‌ی ارزش صنعت نفت است بخش عمده‌ی سود هنگفت خود را از فعالیت‌های بالادستی به دست می‌آورند. در گزارش سال ۲۰۰۸ در مورد فعالیت شرکت‌های بزرگ نفتی به کنگره‌ی آمریکا صراحتاً قید شده که حدود ۸۰ درصد از درآمد خالص این شرکت‌ها از فعالیت‌های بالادستی حاصل شده است [۲].

یکی از مهم‌ترین اهداف در بخش بالادستی صنعت نفت، ارائه‌ی طرحی جامع برای توسعه‌ی میدان با بیشترین میزان برداشت است. از همین‌رو، نقش فن آوری، بهره‌برداری از فن آوری‌های جدید و توسعه‌ی فن آوری در این زمینه بسیار اهمیت دارد. به خصوص آنکه کسب مقام نخست فن آوری در خاورمیانه از مهم‌ترین اهداف کشور در حوزه‌های صنعتی است. بنابراین خلق، بهره‌برداری و توسعه‌ی

\* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (mojtabaz.karimi@gmail.com)

## ■ کاهش عمر ذخایر

■ زیاد بودن ذخایر در مقابل تولید کم نفت خام ایران در مقایسه با سایر کشورها

■ عدم درهم آمیزی و سرریز صنعت نفت با سایر بخش های صنعتی و اقتصادی و عدم تحریک اقتصاد کشور برای دستیابی به رشد اقتصادی و توسعه صنعتی بیشتر [۳].

## ۲- چالش های کلیدی توسعه فن آورانه ی یک میدان نفتی

توسعه ی یک میدان نفتی بر اساس راهبرد فن آورانه، نیازمند شناخت دقیق نقاط قوت، ضعف و چالش های موجود است. بر این اساس، لیستی پیشنهادی از نقاط قوت، ضعف، تهدیدها، فرصت ها و چالش های فن آورانه آماده شد. جدول ۳- چالش های کلیدی

۲ | فهرست نیازهای فن آورانه ی بخش بالادستی صنعت نفت

اهداف	ردیف
اکتشاف تله های غیر ساختمانی	۱
	۲
	۳
توسعه ی منابع موجود جهت افزایش برداشت	۴
	۵
	۶
	۷
	۸
	۹
	۱۰
	۱۱
	۱۲
سایر اهداف	۱۳
	۱۴
	۱۵
	۱۶
	۱۷
	۱۸

۱ | حوزه های فن آوری هدف بخش بالادستی صنعت نفت در برنامه ی توسعه [۳]

حوزه های فن آوری بخش بالادستی	ردیف
توسعه ی فن آوری های اکتشاف	۱
فن آوری های ازدیاد برداشت	۲
توسعه ی فن آوری چاه ها	۳
فن آوری تولید	۴
توسعه ی فن آوری فرآورش نفت و گاز	۵
توسعه ی فن آوری های نفت	۶
فن آوری زیست محیطی و ایمنی	۷
فن آوری نرم افزارها و ICT	۸
فن آوری استراتژیک تلفیقی	۹
فن آوری خوردگی و پوشش ها	۱۰

## ۲-۱ اولویت های راهبردی فن آوری در بخش بالادستی

## صنعت نفت

با در نظر گرفتن اهداف کلان و چالش های بخش بالادستی، مهم ترین اولویت این حوزه افزایش حجم تولیدات منابع هیدروکربنی است. علاوه بر این، افزایش توانمندی صنعت نفت در توسعه و بومی سازی فن آوری های این بخش نیز باید در دستور کار این صنعت قرار گیرد که این مهم با استفاده از ابزارهای سیاستی و مدیریت فن آوری قابل دستیابی است. لیستی از نیازهای فن آورانه جهت رسیدن به اهداف کلان مذکور تهیه شده که منابع تهیه ی آن اسناد و مدارک موجود در شرکت ملی نفت، شرکت های تابعه ی شرکت ملی نفت، معاونت پژوهش و فن آوری و پژوهشگاه صنعت نفت بوده و با برگزاری پانل خبرگان نهایی شده است. نیازهای فن آورانه در چهار بخش اصلی کشف منابع جدید، توسعه ی منابع موجود جهت افزایش برداشت و افزایش بهره وری و سایر اهداف تقسیم شده است [۴].

استخراج شده با استفاده از ماتریس SWOT را نشان می‌دهد.

## ۱-۲- دسته‌بندی چالش‌های توسعه‌ی فن‌آورانه‌ی یک میدان نفتی

چالش‌های استخراج شده به دو بخش کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم می‌شوند. چالش‌های کوتاه‌مدت عمدتاً برای آغاز فرآیند مطالعه‌ی فن‌آورانه بوده، در کوتاه‌مدت قابل حل هستند و چندان نیاز به توسعه‌ی فن‌آوری‌های کنونی ندارند. این چالش‌ها عبارتند از:

- دقت ناکافی برخی داده‌ها و نبود مرکز مدیریت یکپارچه‌ی داده
- به‌روز نبودن مدل‌های استاتیک و دینامیک
- عدم شناخت کامل مخزن

استفاده از فن‌آوری‌های جدید و نوین است عبارتند از:

- سنتی بودن مدیریت مخزن
- مشکلات تولید (در مخزن و چاه و سطح‌الارض)
- عمر زیاد مخزن و افت شدید تولید
- مشکلات زیست‌محیطی

چالش‌های بسیار مهم پس از تشخیص، در قالب افق زمانی بلندمدت راهبردهای فن‌آورانه و فن‌آوری‌های کلیدی تبیین می‌شوند.

## ۳- راهبردهای فن‌آورانه و فن‌آوری‌های کلیدی

در مطالعه‌ی یک میدان نفتی، متناسب با چالش‌های اصلی استخراج شده، تعداد ۶ راهبرد اصلی فن‌آورانه و متناظر با آنها، فن‌آوری‌های پایه و مهم تحقیق و توسعه، پیشنهاد می‌شود. همچنین برای دست‌یابی به فن‌آوری‌های هر کدام، نیازمند راهبردی بلندمدت (نقشه راه) است که در این مقاله، نقشه‌ی راه توسعه‌ی فن‌آوری در دو بخش مهم از دید برداشت و بهینه‌سازی تولید پیشنهاد می‌شود.

دسته‌ی دیگری از چالش‌ها مربوط به هدف اصلی مطالعه‌ی یک میدان (حداکثرسازی تولید نفت و بهینه‌سازی و رفع مشکلات تولید) است که چالش‌های بلندمدت نامیده می‌شوند. این چالش‌ها که برطرف کردن آنها نیازمند توسعه‌ی فن‌آوری و

۳ | چالش‌های کلیدی استخراج شده با استفاده از ماتریس SWOT

نقاط قوت	نقاط ضعف
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ وجود داده‌های مختلف جهت مدل‌سازی</li> <li>■ داشتن مدل استاتیک و دینامیک</li> <li>■ تجهیزات تزریق گاز</li> <li>■ اجرای فرآیند ازدیاد برداشت از ابتدای عمر مخزن</li> <li>■ امکان تزریق امتزاجی گاز و کارآیی زیاد آن</li> <li>■ امکان تطابق تاریخچه‌ی مخزن و به‌روزرسانی مدل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ دقت ناکافی برخی از داده‌ها و نبود برخی داده‌های لازم نظیر داده‌های چهاربعدی</li> <li>■ به‌روز نبودن مدل (استاتیک و دینامیک)</li> <li>■ عمر زیاد مخزن و کاهش تولید</li> <li>■ سنتی بودن مدیریت مخزن</li> <li>■ قدیمی بودن فن‌آوری‌های مربوطه</li> <li>■ محدودیت کاربرد برخی از فن‌آوری‌ها به‌علت توسعه‌ی مخزن</li> <li>■ عدم شناخت کامل مخزن (عدم قطعیت و ریسک زیاد)</li> <li>■ بروز مشکل در مخازن و چاه‌ها و عدم بررسی و رفع آنها</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ امکان تهیه‌ی داده‌ها و انجام آزمایش‌های مختلف</li> <li>■ وجود فن‌آوری‌های به‌روز جهت بهبود باز یافت</li> <li>■ ارتباط با دانشگاه‌ها و شرکت‌های بین‌المللی جهت انتقال فن‌آوری</li> <li>■ وجود پرسنل توانمند دانشگاه، پژوهشگاه و صنعت جهت شناسایی و رفع مشکلات مخزن</li> </ul>	<p>چالش‌های فن‌آورانه:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ شفاف نبودن استراتژی توسعه‌ی فن‌آوری در صنعت نفت (از جنس مدیریت)</li> <li>■ عمر زیاد مخزن و افت شدید تولید</li> <li>■ دقت ناکافی برخی داده‌ها، کمبود داده‌ها و عدم وجود مرکز مدیریت یکپارچه‌ی داده</li> <li>■ سنتی بودن مدیریت مخزن (در مقابل مدیریت یکپارچه‌ی مخزن)</li> <li>■ مشکلات تولید (در مخزن، چاه و سطح‌الارض)</li> <li>■ مشکلات زیست‌محیطی</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ مستمر نبودن اجرای برنامه‌های بلندمدت فن‌آورانه</li> <li>■ هزینه‌ی زیاد انجام آزمایش‌ها (از جمله مطالعات چهاربعدی)</li> <li>■ احتمال بازگشت شرایط تحریم (و طبیعتاً محدودیت‌های اقتصادی در تأمین منابع و فن‌آوری)</li> <li>■ مشکلات زیست‌محیطی</li> </ul>	

راهبرد بلندمدت فن آورانه‌ی پیشنهادی برای مطالعه‌ی یک میدان نفتی مبتنی بر راهبرد فن آورانه

زمینه‌های فن آورانه‌ی اولویت‌دار در مطالعه‌ی یک میدان نفتی	فن آوری‌های پایه‌ای و مهم تحقیق و توسعه
۱	ارتقاء پایگاه داده و اطلاعات به روز میدان مورد مطالعه
۲	شناسایی بهتر و دقیق‌تر مخزن
۳	ارتقاء فن آوری‌های توسعه و تولید
۴	پایش و بررسی دقیق مشکلات تولید (چاه، مخزن و سطح الارض)
۵	بیشینه کردن مقدار برداشت
۶	حفظ محیط زیست

## نقشه‌ی راه توسعه‌ی فن آوری‌های ازدیاد برداشت برای توسعه‌ی یک میدان نفتی تا افق ۱۴۰۴





### نتیجه‌گیری

فن آوری مدنظر است و در واقع توسعه‌ی فن آوری به‌عنوان یک اصل اساسی معرفی شد. در بخش دوم با فرض توسعه‌ی یک میدان نفتی فرضی، تا حد امکان اهمیت اولویت‌ها و راهبردهای فن آورانه استخراج و پیشنهاد گردید. این خروجی می‌تواند ابزار مناسبی برای مدیران و سیاست‌گذاران حوزه‌ی بالادستی صنعت باشد؛ به‌گونه‌ای که می‌توان با تهیه‌ی ابزارهای مورد نیاز جهت ارتقاء توانمندی در بخش‌های مرتبط (تدوین و اجرای استراتژی فن آوری برای کسب و بومی‌سازی آنها) گام‌های مثبتی در جهت توسعه‌ی صنعت نفت و اقتصاد کشور برداشت. ■

در این مقاله اهمیت راهبردهای فن آورانه در بخش بالادستی به‌خصوص در طرح مطالعه و توسعه‌ی یک میدان نفتی بررسی شد. شیوه‌ی مطالعه‌ی سنتی مخزن تنها بر پایه‌ی افزایش تولید استوار بود؛ درحالی که در شکل امروزی و پیشرفته‌ی آن بر مقولات مهم دیگر از جمله توسعه‌ی فن آوری و کاهش هزینه‌ها با استفاده از فن آوری‌های به‌روز تأکید می‌شود. در این مقاله اهمیت فن آوری و راهبردهای فن آورانه در دو بخش بررسی شد. در بخش اول در نگاه کلان و اینکه در برنامه‌ها و اسناد مهم کشور، رشد و توسعه‌ی

### منابع

- [1] Rodriguez, R. Rao V. (2005). Accelerating technology acceptance: hypotheses and remedies for Risk averse behavior in technology acceptance. Society of Petroleum Engineers.
- [2] Pirog. (2007). Oil Industry Profit Review. Congressional Research Service report for the US Congress, April, available at: <http://fpc.state.gov/documents/organization/103679.pdf> (last seen on July 20, 2011), 2008.

- [۳] وزارت نفت، معاونت پژوهش و فن آوری، چشم‌انداز، اهداف، برنامه‌ها، ساختار پژوهش و فن آوری در صنعت نفت، وضعیت موجود و وضعیت مناسب، آذر ماه ۱۳۸۸
- [۴] شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای فن آورانه‌ی بخش بالادستی صنعت نفت ایران، شوال پور و همکاران، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فن آوری، دی‌ماه ۱۳۹۳