



مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری

موضوع گزارش:

استراتژی فناوری بخش بالادستی صنعت نفت و گاز
در کشور ژاپن

خلاصه مدیریتی

موفقیت در پیاده سازی زنجیره ایده تا بازار و کسب پیشرفت در صنعت نفت، توجه خاصی را نسبت به اولویت های راهبردی و استراتژیک در برنامه فناوری می طلبد. در همین راستا توسعه فناوری از اهداف اساسی صنعت نفت به شمار رفته و یکی از پیش نیازهای توسعه فناوری در یک سازمان، صنعت یا کشور تعیین اولویت ها و استراتژی های فناوری است. لذا مطالعه روند توسعه و استراتژی پیشرفت و چالشهای استخراج شده در حوزه فناوری شرکت های فراملیتی یا کشورهای پیشرو می تواند مسیر آینده جهان و نیازمندی های آن را روشن تر ساخته و صنعت نفت کشور را در راستای برنامه ریزی و تدوین استراتژی های مؤثر و کارآمدتر یاری رساند.

به همین منظور در این گزارش کوتاه در خصوص نقشه راه فناوری در کشور ژاپن در بخش بالادستی نفت و گاز بررسی به عمل آمده است. اولویت های فناوریانه و نقشه راه فناوری های نفتی ژاپن تا افق سال ۲۰۳۰، توسط مرکز فناوری و پژوهش حوزه بالادستی نفت و گاز این کشور (TRC) و مرکز همکاری های ملی نفت، گاز و فلزات کشور ژاپن (JOGMEC) تعیین گردیده است. این کشور ۱+۵ حوزه اولویت دار فناوری برای خود تعریف و مطابق با آن ۱۰ پروژه اصلی (Core Project) را تعریف کرد.

همچنین در ادامه برای رسیدن به اهداف استراتژیک تعریف شده، ۳+۷ برنامه اجرایی (Action Plan) ارائه شد^۱ که در برخی از این برنامه ها، نحوه تعامل صنعت با مراکز دانشگاهی و آکادمیک به خوبی تشریح شده است. در پایان، نقشه راه فناوری برای استراتژی توسعه فناوری (تعریف شده تا سال ۲۰۳۰) به همراه جزئیات اجرایی ارائه شده است.

درس های آموختنی برای صنعت نفت ایران را می توان اینگونه خلاصه کرد:

کشوری میتواند در حوزه فناوری، تولید و صادرات آن موفق باشد که در یک برنامه ریزی منسجم و منطقی و با کمک بخشهای مختلف صنعت و مراکز تحقیق و توسعه، به تبیین و تدوین اولویتهای فناوری و حوزه های هدف آن پردازد و در یک زمان بندی مشخص آنرا پیگیری کند.

همچنین ژاپن نه به لحاظ میزان منابع نفت و گاز، بلکه به جهت در اختیار گرفتن بازار فناوری های نوین آینده در این صنعت عظیم، تهدیدی برای کشورهای نفتخیز و حتی شرکتهای بزرگ فراملیتی میتواند قلمداد شود.

حوزه‌های اولویت‌دار تکنولوژیک در صنعت نفت ژاپن

حوزه‌های فناوری اولویت‌دار و نیز فناوری‌های پایه و مهم در استراتژی بلند مدت تحقیق و توسعه JOGMEC/TRC تا سال ۲۰۳۰ در شکل ۱ نشان داده شده است. به طور کلی این کشور ۵ حوزه اولویت‌دار فناوری برای خود به شرح زیر تعریف کرد:

- ۱- حداکثر بهره‌برداری از نفت؛
 - ۲- شناخت دقیق مخازن نفت و گاز و خصوصیات آن‌ها؛
 - ۳- حفاری چاه و توسعه میدان؛
 - ۴- اکتشاف و بهره‌برداری میداین هیدروکربوری غیر متداول؛
 - ۵- بهره‌بردای سطحی (utilization) بهینه نفت و گاز.
- همچنین کشور ژاپن، علاوه بر این ۵ حوزه فناوری تعریف شده تا سال ۲۰۳۰، اولویت دیگری را در خصوص محیط زیست در توسعه میدان نفتی که براساس مباحث ایمنی و زیست-محیط (به دلیل اهمیت یافتن این مباحث در جهان در سال‌های اخیر) می‌باشد، با عنوان زیر در نظر گرفته است:
- ۶- بهره‌برداری نفت و گاز با توجه ویژه به محیط زیست.



شکل ۱: اولویت‌های کشور ژاپن در صنعت بالادستی نفت و گاز

جزئیات بیشتر حوزه‌های هدف فناوری و نقشه راه تحقیق و توسعه ژاپن در شکل‌های شماره ۲ و شماره ۳ شکل نشان داده شده است. این کشور برای دستیابی به اهداف تعیین شده تا سال ۲۰۳۰، ۱۰ پروژه اصلی^۱ تعریف کرد که عبارتند از:

- ۱- EOR70: افزایش ضریب برداشت به بیش از ۷۰ درصد؛
- ۲- Reservoir TV: افزایش قدرت تصویرسازی (visualization) مخازن نفت و گاز؛
- ۳- Sea-Quest 3000: پروژه آب‌های عمیق (با عمق بیش از ۳۰۰۰ متر و بیشتر)؛
- ۴- WD50: کاهش ۵۰ درصد از هزینه‌های حفاری و تکمیل چاه؛
- ۵- توسعه نسل‌های آتی منابع: با استفاده از فناوری‌های نو (IT، رباتیک، نانو، بیو و ...)
- ۶- National MH: تولید متان هیدرات از مناطق فراساحل ژاپن؛
- ۷- UHO20: پروژه آپگریدینگ نفت بسیار سنگین (آپگریدینگ درمحل تا API ۲۰ و بیشتر)؛
- ۸- اکتساب و بهره‌برداری نسل جدید هیدروکربورهای غیر سنتی مانند نفت بسیار سنگین، متان پایه‌زغالی و ...
- ۹- GTL7: کاربردی نمودن و تجاری‌سازی ۷ پروژه GTL ژاپن؛
- ۱۰- بهره‌برداری نسل جدید نفت و گاز: نسل جدید GTL و زنجیره NGH.

همچنین در راستای دستیابی به اهداف فناورانه، ۷ برنامه اجرایی (Action Plan) تعریف نمود:

- ۱- افزایش تخصص پرسنل JOGMEC/TRC؛
- ۲- برنامه‌های حمایتی فناوری برای اکتشاف نفت و گاز؛
- ۳- برنامه هم‌افزایی برای فناوری‌های درون-صنعتی اکتساب و بهره‌برداری؛
- ۴- همکاری با دانشگاه‌ها؛
- ۵- همکاری با برنامه‌های آموزشی جهانی؛
- ۶- حفظ مشاوران فناوری؛
- ۷- تأسیس سیستم مدیریت هوشمندی (Intellectual Property Management System).

علاوه بر این ۷ برنامه اجرایی، سه برنامه دیگر نیز تنظیم شد:

¹ Core project

- ۸- تأمین ساختار توسعه قوی که گستره وسیع فناوری‌ها تا سال ۲۰۳۰ را پوشش دهد؛
- ۹- ترسیم برنامه کاربرد پژوهش کارآمد و بهینه بر روی مؤلفه‌های تحقیق و توسعه؛
- ۱۰- طراحی پروژه به‌منظور افزایش میزان توسعه منابع نفت تحت فعالیت‌های شرکت‌های ژاپنی.
- در برنامه اجرایی ۸ که ایجاد یک شبکه توسعه مبتنی بر فناوری است، تقویت همکاری‌های هوشمند با مراکز و مؤسسات تحقیق و توسعه به عنوان پایه و اساس پروژه‌های مرکزی در نظر گرفته شده است و مراکزی که در این شبکه قرار گرفته اند عبارت اند از:
- ۱- مرکز منابع طبیعی و انرژی (دانشگاه توکیو)؛
- ۲- مؤسسه ملی فناوری و علوم صنعتی پیشرفته (AIST):
- الف: مؤسسه تحقیقاتی فناوری اطلاعات (ITRI)؛
- ب: Measurement Frontier Research Division.
- ۳- مؤسسه تحقیقاتی دریایی ملی (NMRI)؛
- ۴- مرکز علم و فناوری زمین-دریای ژاپن (JAMSTEC)؛
- ۵- شبکه‌سازی انسانی خلق ارزش:
- الف: سخنرانان مدعو؛
- ب: برنامه آموزشی خارجی.
- درباره برنامه اجرایی شماره ۹ پایش روندهای اجرایی، یک امر بسیار ضروری در حسن اجرای پروژه‌ها است و موارد زیر مورد پایش قرار می‌گیرند:
- ۱) سیستم کل انرژی تا سال ۲۰۳۰ (توسعه نفت و گاز طبیعی با حداقل میزان آلاینده‌گی)؛
- ۲) توسعه میادین و منابع غیر سنتی تا سال ۲۰۳۰؛
- ۳) توسعه منابع دوردست تا سال ۲۰۳۰؛
- ۴) استفاده بهینه از گاز طبیعی با هدف توسعه منابع تا سال ۲۰۳۰؛
- ۵) توسعه منابع درون-صنعتی تا سال ۲۰۳۰.
- درباره برنامه اجرایی شماره ۱۰ نیز اجرایی شدن گام به گام نمایش میدانی برای آگاهی هرچه بیشتر از پروژه‌های کلیدی، امری ضروری است.

فعالیت‌های مرکز تحقیق و فناوری برای ۵ تا ۱۰ سال آینده، روی ۵ اولویت پژوهشی - توسعه‌ای تمرکز دارد. این موارد عبارت‌اند از:

(۱) CO₂ EOR (روش تزریق CO₂ به عنوان ازدیاد برداشت) با روش‌های زیر:

✓ تست پایلوت در میدان نفت واقعی؛

✓ پژوهش پایه، مطالعه، مهندسی، آنالیز و ارزیابی.

(۲) آب‌های عمیق (پروژه آب‌های عمیق):

✓ طراحی مفهومی؛

✓ کاربرد در میدان، مرور تکنیکی؛

✓ تجاری‌سازی.

(۳) GTL:

✓ طراحی جزئی برای نمایش؛

✓ ساخت پلنت نمایش؛

✓ عملیاتی کردن پلنت؛

✓ تجاری‌سازی.

(۴) هیدرات متان:

✓ تست تولید در خشکی؛

✓ تست تولید در دریا (فراساحل).

(۵) نفت سنگین:

✓ بررسی فناوری؛

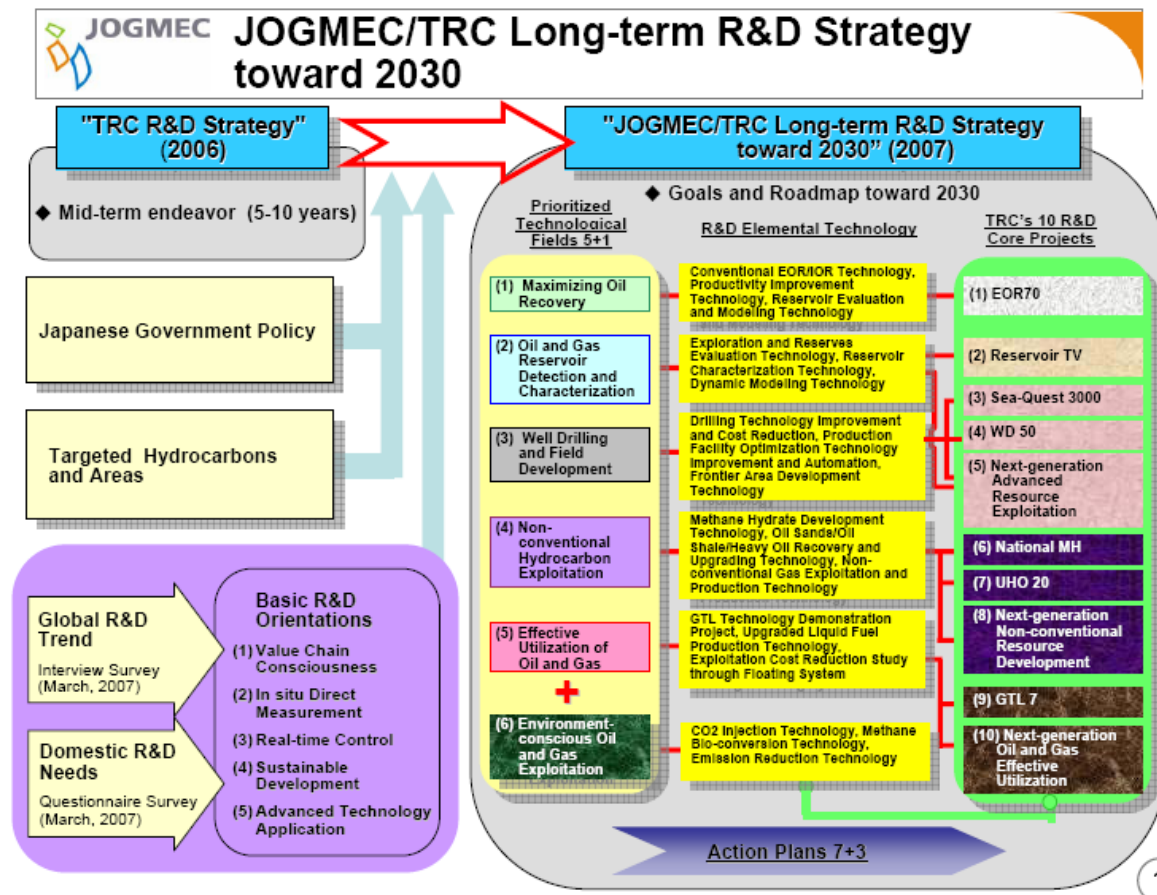
✓ آزمایش پایه؛

✓ مطالعه کاربرد در میدان؛

✓ پایلوت ابتدایی؛

✓ پایلوت نهایی.

جزئیات پروژه‌های تعریف شده در هریک از اولویتهای فناوری در شکل شماره ۴ نشان داده شده است.

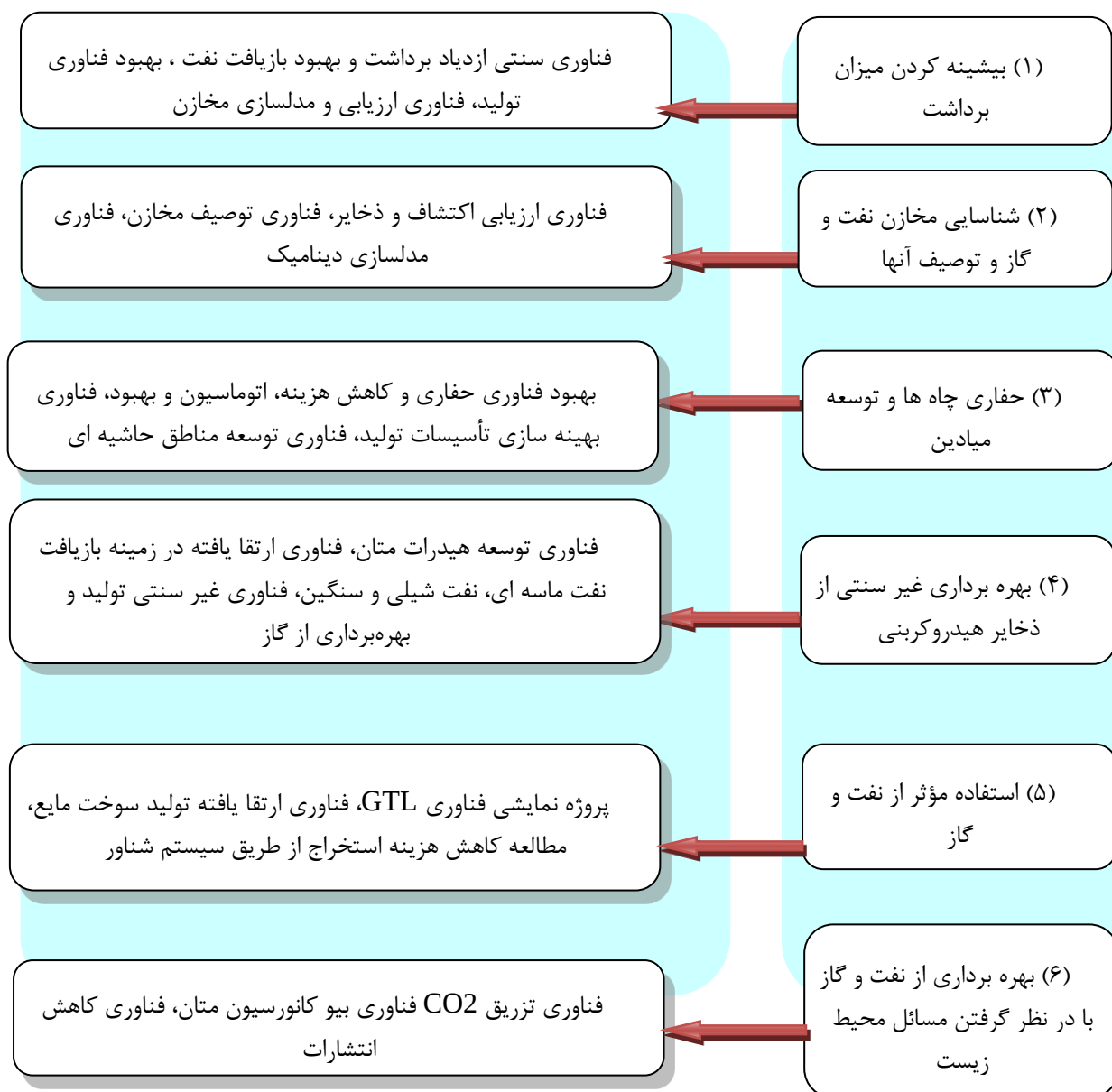


شکل شماره ۲: نقشه راه کامل فناوری و تحقیق و توسعه ژاپن (JOGMEC/TRC) تا سال ۲۰۳۰

استراتژی بلند مدت تحقیق و توسعه JOGMEC/TRC تا سال ۲۰۳۰ (تدوین شده در سال ۲۰۰۷)

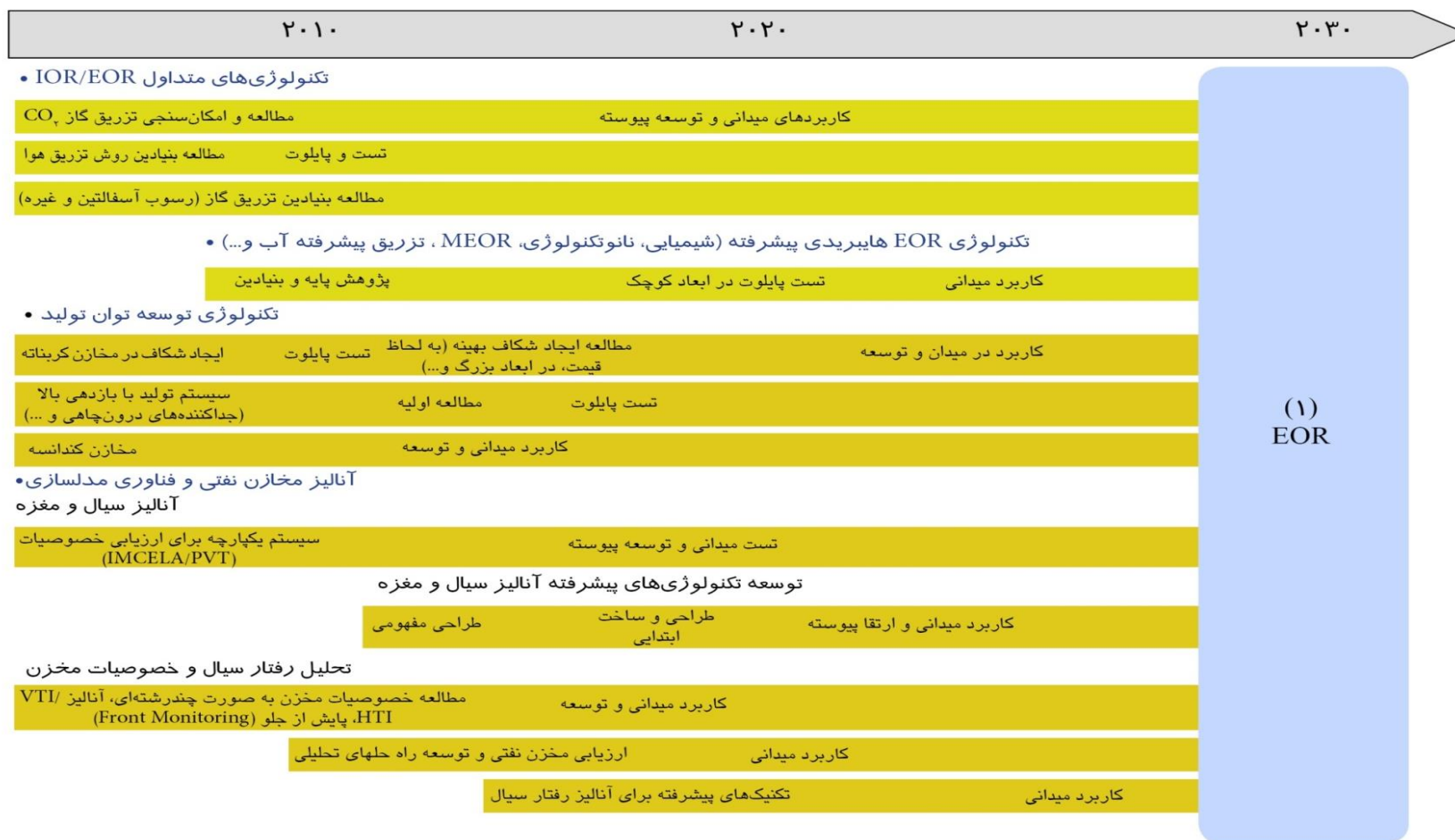
زمینه های فناوریانه اولویت دار

فناوری های پایه ای و مهم تحقیق و توسعه



شکل ۳: نقشه راه فناوری و تحقیق و توسعه ژاپن (JOGMEC/TRC) تا سال ۲۰۳۰

(۱) حداکثرسازی تولید نفت

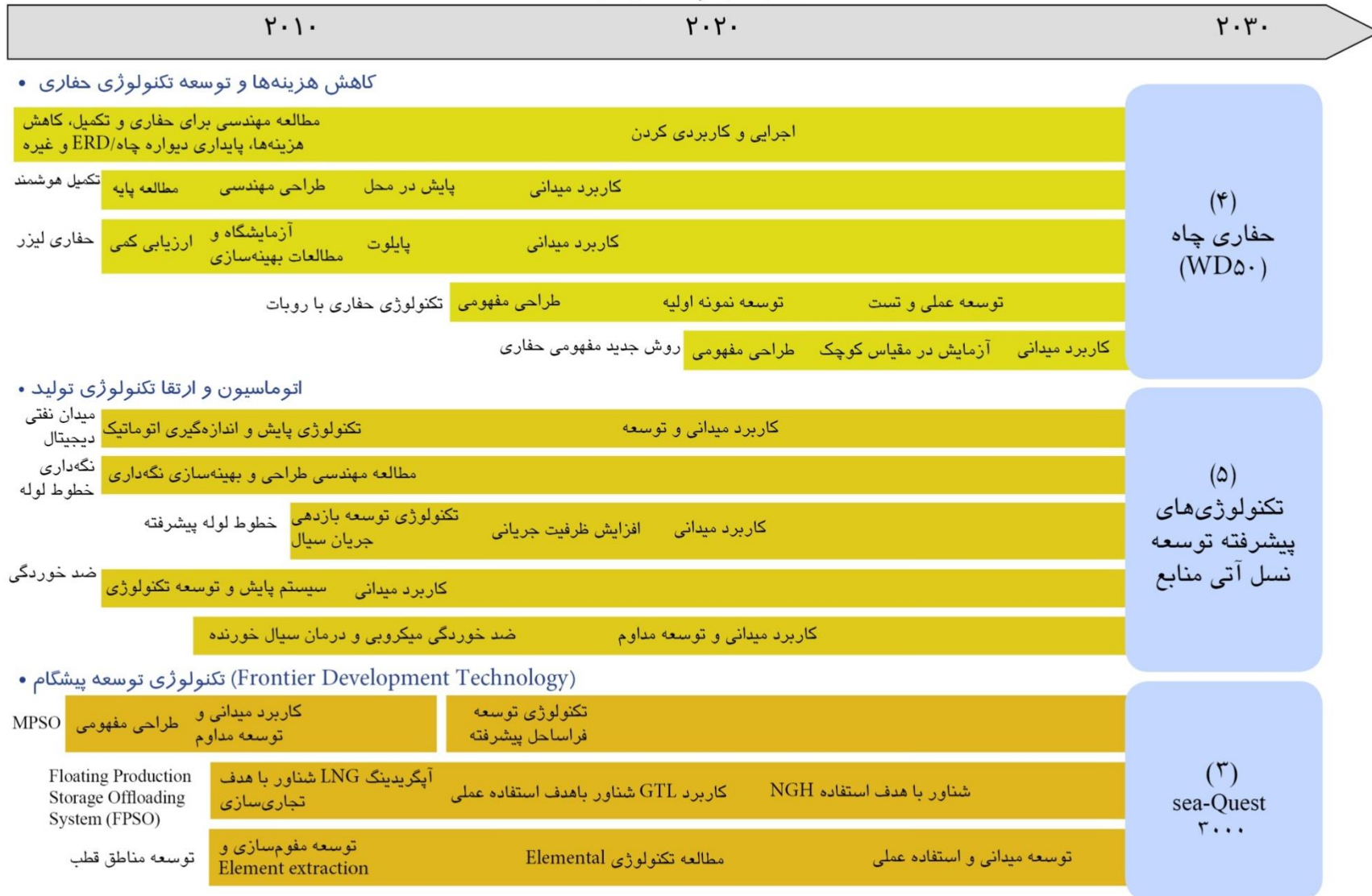


(۱)
EOR

(۲) توصیف و شناخت بهتر مخازن نفت و گاز

۲۰۳۰	۲۰۲۰	۲۰۱۰
تکنولوژی ارزیابی ذخایر و اکتشافات •		
(۵) تکنولوژی توسعه پیشرفته نسل آتی منابع	نفوذ و انتقال تکنولوژی	کاربرد میدانی
	سیستم تفسیر و تحلیل کاربردهای عملیاتی	تصویر لرزه نگاری
	کاربرد میدانی	توسعه وارونگی موج کامل (Full-wave inversion)
	توسعه وارونگی موج کامل	بهینه سازی برداشت داده
	توسعه تکنیک های تحلیل کاربرد برای DHI	توسعه سنسورهای با دقت بالا
توسعه و عملیاتی کردن سیستم نقشه برداری سه بعدی		
تکنولوژی های ارزیابی DHI (AVO, attribute, نقشه برداری ژئومکانیکی، نقشه برداری الکترومغناطیس)		
دست یابی به ابزارهای پر سرعت و دقت تحلیلی سیستم های نفتی، انباشت و ذخیره دانش فنی آنها (Basin Modeling, اندازه گیری های پتروفیزیکی، آنالیز ژئومکانیکی، Sedimentological analysis)		
تکنولوژی ارزیابی گسل ها، تله ها و seal		
تکنولوژی خصوصیات مخزن •		
(۲) Reservoir TV	کاربرد میدانی و توسعه مداوم	خصوصیات مخزن
	اندازه گیری پتروفیزیکی، آنالیز ژئومکانیکی، آنالیز رسوب شناسی، آنالیز خاص سیالات (Micro-PVT)، مدل سازی Pore Scale، آنالیز رفتاری گاز کندانسه، Upscaling، متدولوژی زمین آمار، ارزیابی عدم قطعیت شبیه سازی مخزن، آنالیز مخازن شکافدار	
تکنولوژی مدل سازی دینامیکی •		
یکپارچه سازی با سایر داده های الکترومغناطیس و اکتشافی	کاربرد میدانی و Demonstration	تست امکان سنجی تحلیلی و تفسیر داده های چندگانه لرزه نگاری ۴ بعدی
کاربرد میدانی و demonstration		
امکان سنجی		
استفاده روش ژئومکانیکی با هدف پایش		
لرزه نگاری چهاربعدی		

۳: حفاری چاه و توسعه میدان



ع: توسعه میادین غیر متداول هیدروکربوری



شکل ۴: حوزه‌های هدف فناوری و فناوری‌های اولویت‌دار در افق ۲۰۳۰ ژاپن

جمع‌بندی

افزایش رقابت پذیری و دست یابی به اهداف بلندمدت تجاری از طریق توسعه فناوری های پیشرو، محور اصلی برنامه های تحقیقاتی در کشورهای پیشرو و توسعه یافته در حوزه نفت و گاز از جمله ژاپن می باشد. در این گزارش، متدولوژی استفاده شده در تعیین اولویت های فناوری از طریق برقراری ارتباط لایه ای میان چالشها، حوزه های هدف، فناوری های هدف و اهداف انجام شده و فعالیت های تحقیق و توسعه اولویت دار، تعیین و بازه زمانی انجام آنها برای دست یابی به فناوری های مختلف مشخص شده اند.

ژاپن از آنجا که منابع قابل توجهی از نفت و گاز در اختیار ندارد (بجز هیدارتهای گازی که از نوع منابع غیر متعارف محسوب میشود) لذا محوریت تحقیقات خود را در حوزه فناوری را نیازهای مرتبط با فناوری های نفت و گاز در جهان قرار داده است. بطور کلی ژاپن، با آنکه خود دارای ذخایر متعارف قابل توجهی نیست؛ اما برنامه های متنوعی برای تحقیق و توسعه فناوری در بخش نفت و گاز دارد.

این کشور همچنین یک برنامه هادی و استراتژی مشخصی در حوزه نفت و گاز تدوین کرده که تمامی فعالیت های تحقیق و توسعه در این حوزه در چارچوب و در راستای تحقق آن معنی می یابد. این گزارش کوتاه نشان داد که کشوری میتواند در حوزه فناوری، تولید و صادرات آن موفق باشد که در یک برنامه ریزی منسجم و منطقی و با کمک بخشهای مختلف صنعت و مراکز تحقیق و توسعه، به تبیین و تدوین اولویتهای فناوری و حوزه های هدف آن پردازد و در یک زمان بندی مشخص آنرا پیگیری کند.