

اهمیت مدیریت داده در صنعت بالادستی نفت و گاز

رضا علیپور بنگانه، سید صالح هندی، سیده‌هدیا مطهری، پژوهشگاه صنعت نفت

چکیده

نقش و جایگاه تأثیرگذار مدیریت داده در تمام عرصه‌ها بر کسی پوشیده نیست. اهمیت این موضوع زمانی خود را بیشتر نمایان می‌کند که در صنعت بزرگی مثل بخش بالادستی صنعت نفت نقش آفرینی نماید. از همین رو، در این مقاله سعی شده است تا تعریفی دقیق و علمی از داده، اطلاعات، دانش و خرد و مصادیق آن‌ها در بالادستی صنعت نفت ارایه شده و اثرات اقتصادی عدم قطعیت ناشی از کمبود یا فقدان داده بررسی شود. در ادامه، دلایل کیفی این نقش پُراهمیت بیان و با ارائه مثال‌هایی کمی و ملموس، ضرورت برنامه‌ریزی برای مدیریت، سیاست‌گذاری و کنترل صحیح این مقوله تبیین می‌شود. با معرفی تجربیات موفق جهانی در عرصه مدیریت داده، بررسی روند فزاینده تمایل به فعالیت در این حوزه و آشنایی با نهادها، سازمان‌ها و رویه‌های اجرایی ایجاد شده در این خصوص، استدلال خواهد شد که تصمیم‌گیری عاجل توسط مراجع ذیصلاح شرکت ملی نفت ایران در مورد مدیریت داده، ضروری است.

واژگان کلیدی: داده، اطلاعات، دانش، مدیریت داده، بالادستی، ارزش افزوده

مقدمه

امروزه داده به‌عنوان «منبعی» ارزشمند و یک «دارایی» گران‌بها محسوب شده و نیاز به داده و تولید آن در زمان و به‌مقدار و کیفیت مناسب امری اجتناب‌ناپذیر در تمامی صنایع و محیط‌های کسب و کار است. داده‌ها گروهی از نمادها، کلمات، اعداد و حقایق گسسته و خام هستند که از طریق مشاهده، محاسبه، اندازه‌گیری و آزمایش به‌دست می‌آیند و رخدادها را نشان می‌دهند. منظور از خام بودن این است که داده‌ها به‌خودی‌خود تولید معنی نمی‌کنند و در واقع، می‌توان گفت که داده‌ها، واقعیت‌های عینی و مجرد در مورد رویدادها هستند و نشان‌گر ربط،

بی‌ربطی و اهمیت خود نیستند [۱].

آکوف (۱۹۸۹) در مقاله‌ای با عنوان «از داده تا خرد» سلسله‌مراتبی را برای «داده، اطلاعات، دانش و خرد»^۱ ارائه کرد [۲] که کلیات آن در منابع علمی مورد توافق است. بر این اساس، داده‌ها اولین سطح مدیریت داده و دانش را تشکیل داده و مبنای تولید اطلاعات و دانش موردنیاز در تصمیم‌گیری‌ها و شکل‌گیری خرد هستند. اطلاعات، که طبق تعریف پیتز دراکر (۱۹۹۸)، داده‌های مربوط و هدف‌دار و دارای مفهومی مشخص‌اند، در سطح بعدی قرار دارند و برای تبدیل داده به اطلاعات، نیاز به دانش می‌باشد [۳]. دانش، تلفیقی تفکر با اطلاعات

است و در واقع، تفسیری فردی از اطلاعات بر پایه تجربیات، مهارت‌ها و توانمندی‌های شخصی است. اطلاعات زمانی به دانش تبدیل می‌گردد که توسط اشخاص، تفسیر گردیده، با عقاید و تعهدات آن‌ها آمیخته شده و به آن مفهوم داده شود. خرد، عنصر نهایی در الگوی تولید دانش است. تعریفی که رولی (۲۰۰۷) از خرد به آکوف نسبت می‌دهد، عبارت است از: «توانایی افزایش بهره‌وری و تولید ارزش افزوده از طریق عملکرد ذهنی و قضاوت هوشمندانه فرد» [۴].

اما در صنعت بالادستی نفت و گاز همانند سایر صنایع، محدودیت منابع موجود برای کسب بهینه‌ی داده، از نظر زمانی، مالی، اقتصادی و

*نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (alipour@ripi.com)

امکان‌پذیری آن، منجر به ایجاد علم جدیدی در این بخش با عنوان «مدیریت داده»^۲ شده است. تعاریف مختلفی از مدیریت داده وجود دارد که هر کدام متناسب و منطبق با سازمان یا صنعت خاصی است اما در این میان، تعریف وزارت دفاع ایالات متحده از مدیریت داده [۵]، تطابق خوبی با اهداف صنعت بالادستی نفت و گاز دارد که بر مبنای آن، تعریف مدیریت داده در صنعت بالادستی عبارت است از:

طراحی سیاست‌ها، نظام‌ها و روش‌ها برای شناسایی و کنترل نیازهای داده‌ای؛ برای کسب به موقع و اقتصادی آن داده، برای اطمینان بخشی از میزان داده‌های مناسب در جهت استفاده مشخص، برای توزیع یا ارتباط داده‌ها با محل کاربرد و برای تحلیل نوع کاربرد در زمینه‌ی صنعت بالادستی نفت و گاز.

نیازهای تخصصی و پیچیدگی‌های فناورانه در صنایع نفت و گاز بر کسی پوشیده نیست و در این میان، صنعت بالادستی به دلیل اهمیت، گستردگی و تنوع فعالیت‌ها در طول زنجیره‌ی ارزش بالادستی که متشکل از فازهای اکتشاف، ارزیابی، توسعه و تولید است، از پیچیدگی و حساسیت بالایی برخوردار می‌باشد. وجود چنین گستره‌ای از فعالیت‌های تخصصی و توجه به اینکه در هر مرحله از این زنجیره‌ی ارزش بالادستی، حجم زیادی از داده‌های فنی در ساختارها و قالب‌های متفاوتی تولید می‌شود یا نیاز به تولید شدن دارد، لزوم اتخاذ یک رویکرد صحیح برای مدیریت کارآمد جریان داده در این زنجیره را روشن می‌سازد. با وجود آنکه مطالب زیادی در رابطه با موضوع مدیریت داده و دانش در شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف از جمله صنعت بالادستی نفت و گاز گفته شده است و علی‌رغم آگاهی این شرکت‌ها از نقش حیاتی آن در عملیات و فعالیت‌های خود، به نظر می‌رسد که تلاش‌چندانی برای نشان دادن و اندازه‌گیری «اهمیت مدیریت داده» در این بخش صورت نگرفته است. از طرف دیگر، کارشناسانی که در این حوزه با داده و دانش سروکار دارند، نسبت به وجود ضعف و ناکارآمدی در مدیریت

داده ناخرسندی‌هایی ابراز می‌کنند که قطعاً نشان‌دهنده‌ی کمبود برنامه‌ریزی در این حوزه است [۶].

در اینجا سؤالی که مطرح می‌شود این است که آیا مدیریت داده، حقیقتاً دارای ارزش و اهمیت است؟ آیا واقعاً امکان تولید ارزش افزوده توسط شرکت‌های نفتی با برنامه‌ریزی در حوزه مدیریت داده وجود دارد؟

مقاله حاضر، ضمن تبیین دلایل کیفی اهمیت مدیریت داده در بخش بالادستی نفت و گاز، به ارائه مثال‌هایی کمی و ملموس می‌پردازد که در آن‌ها، مدیریت داده می‌تواند در افزایش ارزش آفرینی در این بخش نقش مؤثری ایفا کند. درک اهمیت این موضوع می‌تواند باعث شود تا مسئله سیاست‌گذاری برای مدیریت و کنترل صحیح نیازهای داده‌ای در بخش بالادستی صنایع نفت و گاز، بیشتر مورد توجه مدیران ارشد و سیاست‌گذاران شرکت‌ها و سازمان‌های نفتی قرار گیرد تا در مراحل بعدی، طراحی رویه‌ها و دستورالعمل‌هایی برای اجرای مؤثر این سیاست‌ها فراهم نمودن زیرساخت‌های فنی موردنیاز و با اصلاح و بهبود زیرساخت‌های موجود در چارچوب مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت‌های نفتی مورد توجه قرار گیرد. در واقع، مدیریت داده را می‌توان حلقه گم‌شده میان تولید و کسب داده توسط افراد فنی از یک سو و تجمع و ذخیره‌سازی آن‌ها در سامانه‌های اطلاعات بالادستی، توسط متخصصان آمار و فناوری اطلاعات از سوی دیگر، برای استفاده مؤثر و مفید کاربران نهایی دانست. آنچه که در این میان ضروری است، حاکم کردن روح مدیریت داده در این فرآیندهاست.

۱- عدم قطعیت ناشی از کمبود یا فقدان داده و اثرات اقتصادی آن

عدم قطعیت به حالتی اطلاق می‌شود که آگاهی از یک رخداد یا فرآیند محدود بوده و توصیف دقیق و کامل وضعیت فعلی آن ممکن نباشد. در اثر وجود عدم قطعیت، قضاوت در مورد نحوه عملکرد و اتخاذ تصمیمات صحیح در

مورد یک رخداد یا فرآیند، کاری دشوار خواهد بود. به‌طور کلی، عدم قطعیت که منجر به ایجاد ریسک می‌شود، ناشی از کمبود یا نبود داده، اطلاعات و دانش است. در هر یک از بخش‌های زنجیره‌ی ارزش بالادستی، سطوحی از عدم قطعیت وجود دارد؛ به‌عنوان مثال، عدم قطعیت در یک مخزن هیدروکربنی، نشانگر کمبود شفافیت در مورد وضعیت آن مخزن و نتایج مرتبط با عملکرد تولید از آن است. در نتیجه، مدیریت مخزن و اتخاذ تصمیمات صحیح در رابطه با آن همراه با ریسک خواهد بود.

مهم‌ترین منشأ عدم قطعیت، کمبود و فقدان داده و یا مقیاس و کیفیت نامناسب آن است. مثلاً، داده‌هایی که به‌طور مستقیم از مخازن کسب می‌شود، عمدتاً مربوط به ناحیه‌هایی از مخزن است که در آن‌ها چاه حفر شده است. بعضی از این داده‌ها از مغزه‌هایی به دست می‌آید که با اینکه از دقت بالایی برخوردارند، حجمشان میلیون‌ها بار کوچک‌تر از حجم مخزن بوده و در نتیجه، تعمیم این مقادیر اندازه‌گیری شده به تمام مخزن را با چالش روبرو می‌سازد. در جای دیگر، اطلاعات لرزه‌نگاری ممکن است از پوشش زیاد و خوب ولی قدرت تفکیک و دقت پایینی برخوردار باشد. از این رو، نمی‌توان بر اساس این داده‌ها و اطلاعات، رفتار مخزن را در آینده به‌طور قطعی پیش‌بینی کرد.

به دلیل اثر فزاینده عدم قطعیت، هرچقدر که توجه به این مسئله کمتر و دیرتر اتفاق بیفتد، ریسک ناشی از عدم قطعیت در مراحل بعدی زنجیره‌ی ارزش بالادستی بیشتر خواهد بود و از این رو، هزینه‌های اقتصادی قابل ملاحظه‌ای را بر فعالیت‌ها تحمیل خواهد کرد. به‌عنوان نمونه، تخمین نادرست نفت قابل استحصال از یک مخزن می‌تواند منجر به طراحی اشتباه اندازه تأسیسات سطح‌الارضی و تعیین نادرست تعداد چاه‌ها برای حفاری شود. یک تخمین بیشتر از مقدار واقعی در چنین حالتی، موجب راه‌اندازی تأسیسات سطح‌الارضی با ظرفیت فرآورش‌ی زیاد و حفر تعداد چاه بیشتری خواهد شد. با در نظر گرفتن این نکته که هزینه احداث تأسیسات

سطح الارضی میلیون‌ها دلار برآورد می‌شود و نیز، هر چاه نفتی در خشکی به‌طور معمول بین ۸ تا ۱۲ میلیون دلار و در دریا بین ۲۵ تا ۵۰ میلیون دلار هزینه در بر دارد، ملاحظه می‌شود که وجود عدم قطعیت در میزان نفت قابل استحصال می‌تواند زیان اقتصادی در محدوده چند ده تا چند صد میلیون دلار در بر داشته باشد. چنین مثال‌هایی اهمیت کاهش عدم قطعیت از طریق فراهم کردن و تولید داده در زمان مناسب و به مقدار مناسب را بیشتر نمایان می‌کند. البته از سوی دیگر، با توجه به اینکه کسب داده مستلزم هزینه کردن است، باید در چارچوبی اقتصادی و با در نظر گرفتن ارزش افزوده ناشی از داده‌ی کسب شده در چرخه‌ی عمر مخزن، به نقطه بهینه کسب داده اندیشید.

۲- ضرورت برنامه‌ریزی برای مدیریت داده

در طول فعالیت‌های مختلف مرتبط با زنجیره ارزش بالا دستی، به فراخور آن فعالیت، ممکن است بتوان داده‌های زیاد و یا کمی را کسب نمود. از این رو، متناسباً امکان تولید داده در فعالیت‌های مختلف این زنجیره وجود دارد. به عنوان مثال، می‌توان بر روی نمونه‌های مغزه‌ی گرفته شده از یک چاه، داده‌های فراوانی همچون تخلخل، تراوایی، تراوایی‌های نسبی، درصد اشباع و غیره را اندازه‌گیری کرد. با توجه به این فراوانی و تنوع در نوع داده و هم‌چنین در تعداد و محل نمونه‌ها، برنامه‌ریزی برای مدیریت و کنترل حجم داده‌ها از یک طرف و اولویت‌گذاری در کسب داده‌های مهم و اجتناب از نمونه‌گیری‌های غیرضروری از طرف دیگر، اهمیت و ضرورت خود را نشان می‌دهد.

علاوه بر این، اگر داده‌ای در موقعیت زمانی و مکانی خاصی کسب نشود، امکان کسب آن در مراحل بعدی، یا وجود ندارد و یا در صورت وجود، مستلزم صرف هزینه بیشتری است. یک نمونه از چنین حالتی در عملیات چاه‌پیمایی رخ می‌دهد؛ معمولاً اکثر نمودارهای به‌دست آمده از چاه‌پیمایی، پس از نصب لوله‌گذاری قابل تکرار نیستند و لذا، باید حتماً قبل از جداره‌گذاری گرفته

شوند. برخی از نمودارها نیز اگر تا زمانی که چاه به صورت حفره‌باز است، کسب نشوند، بعد از جداره‌گذاری باید از فناوری‌های گران‌قیمت از جمله ابزارهای اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی در چاه‌های دارای لوله‌گذاری^۳ (CHRT) برای کسب داده استفاده کرد که هزینه عملیات را بالا می‌برد.

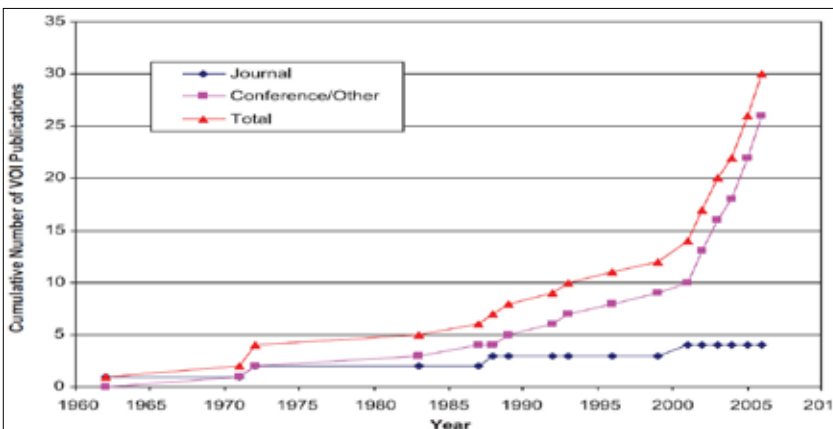
به‌عنوان مثالی دیگر، می‌توان به طرح‌ها و پروژه‌های به‌دام‌اندازی و تزریق زیرزمینی کربن^۴ (CCS) و ذخیره‌سازی زیرزمینی گاز طبیعی^۵ (UGS) اشاره کرد. به‌منظور ارزیابی و امکان‌سنجی فنی و اقتصادی یک ساختار زمین‌شناسی خشک یا یک مخزن تخلیه‌شده‌ی نفت یا گاز برای اجرای چنین طرح‌هایی، وجود داده‌هایی همچون میزان مقاومت پوش سنگ^۶ آن مخزن در برابر فشار گاز تزریقی، پیوستگی و بستگی مناسب پوش سنگ با توجه به میزان تراوایی آن، حجم کافی مخزن، تراوایی قابل قبول سنگ مخزن، تزریق‌پذیری و قابلیت تحویل‌دهی^۷ مطلوب آن موردنیاز است [۷]. در صورتی که این داده‌ها در فازهای اولیه و در

زمان حضور دکل و تجهیزات در سر چاه گرفته شوند، نسبت به حالتی که پس از تخلیه مخزن و ترک دکل و تجهیزات، اقدام به کسب آن‌ها گردد، تفاوت چشمگیر هزینه کاملاً محسوس است. این کار مستلزم پیش‌بینی چنین کاربردها و برنامه‌ریزی برای کسب داده‌های مورد نیاز آن‌هاست تا در حین حفاری و با صرف هزینه و زمان بسیار کمتری در مقایسه با حالت فوق، این داده‌ها گرفته شوند.

مثال‌های فوق، از طرفی نیز نشان می‌دهند که داده‌ها ممکن است با گذشت زمان از اهمیت و ارزش پیش‌بینی نشده‌ای برخوردار شوند. ممکن است در ظاهر این‌گونه تصور شود که عمر یک میدان یا مخزن نفتی یا گازی تا پایان زمان استحصال از آن است، اما پدایش نیازهای جدید و ظهور فناوری‌های نو سبب می‌شود تا امکان استفاده‌های بیشتر از یک مخزن، حتی پس از تخلیه آن، فراهم گردد. در صورتی که یک مخزن بعدها کاندیدای پروژه‌هایی چون نگهداری کربن یا ذخیره‌سازی گاز شود، داده‌هایی که در طول عمر استحصالی آن گرفته

جدول ۱ | هزینه داده [۹]

COST	Cost to acquire	Cost to use & leverage	Cost to replace	Cost to maintain	Cost of decisions
Base Case	\$1,000,000	\$2,000,000	\$800,000	\$3,000,000	\$3,200,000
Good DM	\$1,000,000	\$600,000	\$400,000	\$4,000,000	\$2,000,000
Poor DM	\$1,000,000	\$4,000,000	\$2,300,000	\$2,000,000	\$6,000,000



نمودار تجمعی مقالات SPE با موضوع "ارزش اطلاعات" [۸]

شده است، به شرط حفظ اعتبار، ارزش دوباره و پیش‌بینی نشده‌ای می‌یابد. این موضوع در زمانی که با ظهور فناوری‌های نو، تولید مجدد از میدان امکان‌پذیر شود نیز مصداق دارد. بنابراین، بهره‌مندی از داده‌های یک مخزن و میدان در استفاده‌های پیش‌بینی نشده‌ی آتی، اولاً مستلزم برنامه‌ریزی برای کسب آن‌ها و ثانیاً حفظ و نگهداری از آن‌ها به صورت ایمن، منسجم و طبقه‌بندی شده است. هر چه برنامه‌ریزی برای کسب و نگهداری از داده برای افق‌های آینده‌ی یک مخزن، که شامل زمان‌های بعد از تخلیه آن نیز می‌باشد، بیشتر و دقیق‌تر صورت بگیرد، امکان بهره‌مندی از مزایای اقتصادی و زمانی این داده‌ها در پروژه‌های آتی افزایش می‌یابد.

نقطه بهینه‌ی داده به لحاظ پراکندگی و تعداد و قدرت تفکیک^۸ نیز یکی از موارد ضرورت برنامه‌ریزی برای کسب داده است. به عنوان مثال، در عملیات مغزه‌گیری از یک چاه یا پلاگ‌گیری از یک مغزه‌ی کامل نفتی، تعداد و محل و فاصله مغزه‌ها یا پلاگ‌ها برای اندازه‌گیری‌های بعدی، باید با توجه به نوع سنگ مخزن بهینه شود و یا، با توجه به گران‌قیمت بودن عملیات لرزه‌نگاری سه‌بعدی و چهاربعدی نسبت به عملیات معمول دویبعدی، باید حتماً مطالعه شود که آیا این عملیات قادر خواهد بود در برابر هزینه بالای آن، از طریق توصیف بهتر مخزن، ایجاد ارزش افزوده متناسب کند یا خیر؟

محدودیت‌های زمانی تنها بخشی از محدودیت‌های موجود برای کسب داده هستند که می‌توانند اثرات اقتصادی قابل توجهی بر روی پروژه‌های بالادستی داشته باشند. محدودیت منابع از جمله، ابزارهای اندازه‌گیری، ظرفیت آزمایشگاه‌ها و منابع مالی دیگری هستند که برنامه‌ریزی برای کسب و مدیریت داده را به یک امر ضروری در طول زنجیره‌ی ارزش بالادستی تبدیل می‌کنند. بدیهی است که با توجه به این محدودیت‌ها و با وجود تنوع بالای داده‌های بالادستی، تنها، امکان کسب برخی از داده‌ها وجود دارد. از این رو، لازم است تا در پروژه‌های مختلف، سبدهای داده‌های متفاوت

تهیه شود و بر اساس اولویت‌های هر پروژه، به کسب داده‌های ضروری مورد نیاز اقدام شود.

۳- تجربیات موفق جهانی در عرصه مدیریت داده در صنعت بالادستی

مقاله‌ای در مجله ارزیابی و مهندسی مخزن SPE با عنوان "ارزش اطلاعات" در صنعت نفت و گاز در گذشته، حال و آینده"، ضمن تشریح و تعریف ارزش اطلاعات و نقش آن در بهبود تصمیم‌گیری، فهرستی از مقالاتی که در رابطه با موضوعاتی از قبیل ارزش اطلاعات، ارزش داده، ارزش لرزه‌نگاری سه‌بعدی، ارزش نمودار درون‌چاهی و سایر عناوین مشابه در طول سال‌های گذشته در نشریات و کنفرانس‌های SPE به چاپ رسیده و ارائه شده را گردآوری کرده است. بر این اساس، علی‌رغم اینکه تعداد مقالات ارائه شده در کنفرانس‌ها، از موارد چاپ شده در نشریات بیشتر است، اما به طور کلی، تعداد تجمعی مقالات در زمینه ارزش و اهمیت داده در پایگاه‌های SPE، از ۱۰ سال قبل به این

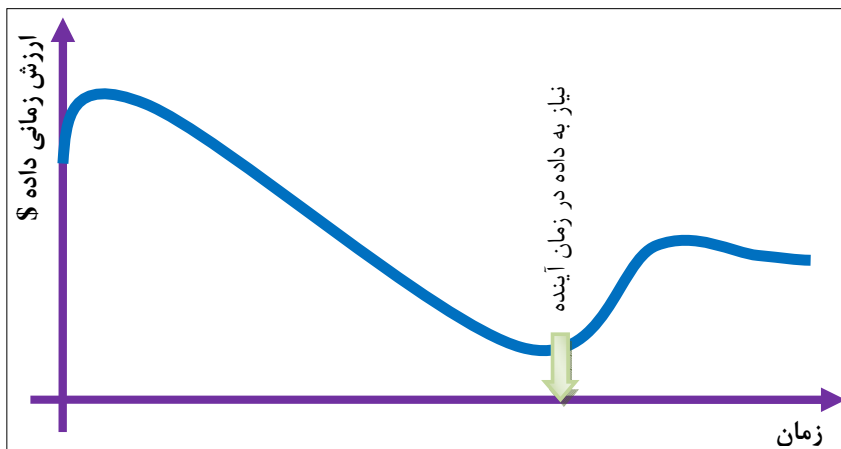
سو، رشدی با شیب افزایشی داشته که نشانگر تولید دانش و اهمیت موضوع و افزایش توجه متخصصان و مدیران به این زمینه‌ی مدیریتی است (شکل ۱-۸). از طرفی، واضح است که کارهای انجام شده در زمینه‌ی ارزش اطلاعات و نیز مدیریت داده، تنها محدود به مقالات SPE ذکر شده، نمی‌شود، چرا که این زمینه دارای ماهیت مدیریتی، تصمیم‌گیری و اجرایی بوده و پژوهشی صرف نیست. در نتیجه، می‌توان حدس زد که کارهای بسیاری از این دست توسط مدیران و متخصصان شرکت‌های بزرگ نفتی انجام شده یا می‌شوند ولی اطلاعات و جزئیات اکثر آن‌ها به دلیل نو و مهم بودن منتشر نمی‌گردد. در ادامه، به معرفی و تحلیل برخی یافته‌های جهانی در حوزه ارزش اطلاعات و مدیریت داده پرداخته می‌شود.

۳-۱- ارائه مدلی برای کمی‌سازی ارزش داده و مدیریت داده توسط شرکت Noah

در پروژه‌ای تحت عنوان "ارزش کمی داده و مدیریت داده" که توسط یک شرکت مشاوره‌ای

جدول ۲ | ارزش داده [۹]

VALUE	Time value	Performance value – improved productivity	Integration value – relevance and applicability	– Decision value data usage
Base Case	\$2,000,000	\$2,000,000	\$4,000,000	\$11,000,000
Good DM	\$4,500,000	\$4,500,000	\$12,000,000	\$38,000,000
Poor DM	\$1,000,000	\$1,000,000	\$2,000,000	\$4,000,000



شکل ۲ | شماتیک ارزش زمانی داده [۹]

به‌روز رسانی و پشتیبانی را شامل می‌شود و

■ هزینه تصمیم‌گیری، که بخشی از کل مخارج شرکت را در بر می‌گیرد، ناشی از تصمیماتی است که بر اساس داده‌های موجود گرفته شده و اگر آن داده‌ها نبودند، این هزینه‌ها برای شرکت به وجود نمی‌آمدند. به عنوان مثال، حفر یک چاه جدید در یک معزن یا انجام عملیات لرزه‌نگاری در یک میدان که برای شرکت هزینه به همراه دارد، همگی تصمیماتی هستند که بر مبنای یک سری داده موجود صورت می‌گیرند و البته در نهایت، هدف، افزایش در آمد شرکت است.

هر یک از هزینه‌های فوق توسط شرکت Noah مدل‌سازی گردید که تقریبی از مقادیر هر کدام در ردیف حالت پایه در جدول ۱- آمده است. همچنین، در این مدل‌سازی، تأثیر نحوه مدیریت داده بر این هزینه‌ها بررسی گردید. مقادیر هر یک از هزینه‌ها در حالت‌های شیوهی مدیریت داده‌ی خوب و ضعیف در پایین حالت پایه در جدول ۱- نشان داده شده است. هزینه کسب داده اولیه در هر سه حالت برابر ۱ میلیون دلار در نظر گرفته شده و بر اساس این مقدار، هزینه کل، ارزش و ریسک داده محاسبه گردیده است. با توجه به جدول، هزینه‌ی کل داده در حالت پایه برابر ۱۰ میلیون دلار و در حالت‌های شیوهی مدیریت داده‌ی خوب و ضعیف به ترتیب

به داده‌هایی است که وارد شرکت شده و در تصمیم‌گیری‌ها به کار می‌رود. این هزینه‌ها عبارتند از:

■ هزینه کسب داده، که ممکن است مستقیماً ناشی از نمونه‌گیری‌های میدانی همچون نمودارگیری، مغزه، لرزه‌نگاری و غیره بوده و یا حاصل خریداری داده از یک شرکت فروشنده داده باشد،

■ هزینه استفاده و به‌کارگیری، که در اثر انجام هرگونه پردازش، تغییرات، تبدیلات، یکپارچه‌سازی و اعتبارسنجی بر روی داده، قبل از استفاده از آن در تصمیم‌گیری‌ها، به‌صورت زمان صرف شده توسط متخصصان و نرم‌افزارهای مورد استفاده در این فرآیند، به شرکت تحمیل می‌شود،

■ هزینه جایگزینی، که ممکن است به دلایل مختلفی همچون از بین رفتن داده، گم شدن، خرابی واسط‌های نگهداری داده و اتمام کپی‌رایت استفاده از داده یا نرم‌افزارهای واسط، به‌صورت نمونه‌گیری یا خریداری مجدد تحمیل گردد،

■ هزینه حفظ و نگهداری، که در مورد داده نیز همچون سایر دارایی‌ها نیازمند زمان، تلاش، پول و منابع است و فعالیت‌هایی مانند ذخیره‌سازی، حفاظت، بارگذاری، تغییرات فرمت، طبقه‌بندی،

به نام Noah Consulting LLC برای شرکت نفتی Hess Corporation انجام شد، روشی تکرارپذیر، برای محاسبه کمی اهمیت و ارزش داده برای شرکت‌های بالادستی نفت و گاز و همچنین ارزیابی کمی شیوه‌های مختلف مدیریت داده بالادستی (خوب و ضعیف) ارائه گردید. شرکت Noah گزارشی از نتایج این پروژه را در وب‌سایت خود منتشر کرده و اعلام کرده که از انتشار ارقام واقعی به دلیل عدم موافقت کارفرما (Hess) معذور است. در این گزارش، داده به‌عنوان یک "دارایی" شرکت‌ها معرفی می‌شود که به‌خاطر مزایای زیادی که می‌تواند برای شرکت‌ها داشته باشد، مستلزم دارا بودن یک مقدار عددی به‌عنوان اهمیت و ارزش آن است. از جمله اهداف و مزایای این مقدار عددی می‌توان به استفاده از آن به‌عنوان ابزاری برای امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و توجیه سرمایه‌گذاری در کسب داده، تصمیم‌گیری در مورد حمایت یا عدم حمایت مالی و یا همکاری تجاری در زمینه انجام یک پروژه مرتبط با داده‌گیری و نیز بهره‌گیری بهتر از داده نسبت به سایر رقبا اشاره کرد. این گزارش با اشاره به دشواری‌های موجود برای نسبت دادن یک مقدار کمی معتبر برای اهمیت داده، یک مدل انجام کار که قابلیت تکرار برای داده‌های مختلف را نیز داشته باشد، ارائه می‌کند. سپس، بر اساس افزایش یا کاهش ارزش داده، روش‌های مختلف مدیریت داده را نیز با یکدیگر مقایسه می‌نماید [۹].

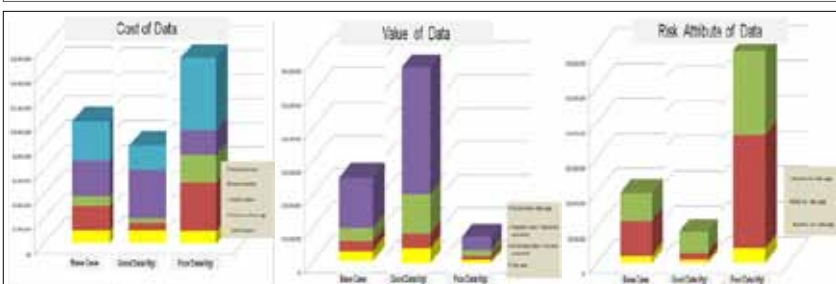
در این مدل، داده از سه دیدگاه هزینه، ارزش و ریسک تحلیل شده و یک مقدار عددی برای هر کدام محاسبه و مجموعه این مقادیر به‌عنوان حالت پایه و ارزش خالص داده در نظر گرفته می‌شود. بر اساس این مدل، یک روش مدیریت داده‌ی خوب، ارزش داده را از ارزش خالص آن در حالت پایه بیشتر می‌کند و شیوهی مدیریت داده‌ی ضعیف، از ارزش داده نسبت به حالت پایه می‌کاهد.

■ هزینه‌ی داده

هزینه‌ی داده شامل تمامی هزینه‌های مربوط

۳ ریسک داده [۹]

RISK	Regulatory risk – data usage	HSE risk – data usage	Decision risk – data usage
Base Case	\$1,000,000	\$5,000,000	\$4,000,000
Good DM	\$500,000	\$1,000,000	\$3,000,000
Poor DM	\$2,000,000	\$16,000,000	\$12,000,000



۳ مقایسه هزینه، ارزش و ریسک در حالت‌های پایه، خوب و ضعیف مدیریت داده [۱۰]



۸ و ۱۵/۳ میلیون دلار آورده شده است.

■ ارزش داده

مؤلفه‌های بسیاری در نسبت دادن یک مقدار عددی به ارزش داده دخالت دارند. در گزارش شرکت Noah مؤلفه‌های زیر به‌عنوان اجزاء مستقل و مهم ارزش داده در نظر گرفته شده است:

■ ارزش زمانی داده، که اشاره به تغییرات ارزش داده در طول دوره انجام یک پروژه یا عمر استحصال یک مخزن دارد. در اغلب موارد، داده تقریباً بلافاصله پس از کسب، مورد استفاده قرار می‌گیرد که در آن زمان از ارزش بالایی برخوردار است. علی‌رغم اینکه معمولاً با گذشت زمان از ارزش یک داده‌ی خاص کاسته می‌شود، ممکن است در زمان خاصی از آینده ارزش آن داده دوباره افزایش یابد. نمودار تقریبی ارزش زمانی داده در شکل ۲- آورده شده است. علاقه‌مندی مجدد به یک میدان خاص برای انجام پروژه‌های دیگری چون ذخیره‌سازی گاز، ناتوانی در کسب داده‌های جدید از میدان و نیاز مجدد به داده در زمان ظهور فناوری‌های جدید برای توسعه، از جمله دلایل افزایش ارزش داده در زمان آینده است.

■ ارزش عملکردی داده، که حاصل افزایش بازدهی افراد است، از در دسترس بودن داده‌های مناسب و در زمان مناسب برای نیروهای متخصص و نیز تصمیم‌گیران شرکت و سازمان ایجاد می‌شود. دسترسی این افراد به داده در زمان مورد نیاز، از اتلاف وقت برای جستجوی آن کاسته و استفاده از آن، موجب بالا رفتن عملکرد و بازدهی افراد می‌شود.

■ ارزش یکپارچگی داده، که موجب کاربردپذیری بیشتر داده می‌شود. ارزش داده هنگامی که با سایر داده‌های مرتبط ادغام می‌شود، افزایش می‌یابد. اطلاعاتی که از ادغام و یکپارچه‌سازی داده‌های مغزیه‌ی یک چاه با داده‌های نمودارهای درون‌چاهی آن به‌دست می‌آید، دارای ارزش بیشتری از مجموع تک‌تک ارزش‌های آن داده‌ها، به‌تنهایی، خواهد بود که این، ناشی از ایجاد هم‌افزایی و یک‌پارچگی

است. داده‌های لرزه‌نگاری ادغام شده با داده‌های چاه، امکان تفسیر دقیق‌تری از مخزن فراهم می‌کند و نهایتاً موجب اتخاذ تصمیمات بهتری در مورد میدان می‌شود.

■ ارزش تصمیماتی داده، که در واقع، ارزش تصمیم‌گیری‌هایی در شرکت است که بر اساس استفاده از داده گرفته می‌شوند. ارزش تصمیماتی داده، بخش بزرگی از ارزش داده را تشکیل می‌دهد. در صنعت نفت و گاز، این ارزش از مواردی چون افزایش بهره‌وری عملیاتی، افزایش ذخایر در جای تحت مدیریت شرکت و یا بالا رفتن درآمد شرکت از طریق مدیریت صحیح سبب فعالیت‌ها حاصل می‌شود. به‌عنوان مثال، تصمیم‌گیری برای اکتشاف ذخایر جدید در یک میدان، بر اساس داده‌هایی از آن میدان انجام می‌شود. در صورت اثبات وجود ذخایر جدید، می‌توان بخشی از ارزش آن ذخایر را به داده‌هایی نسبت داد که منجر به این تصمیم‌گیری برای انجام عملیات اکتشافی شده‌اند.

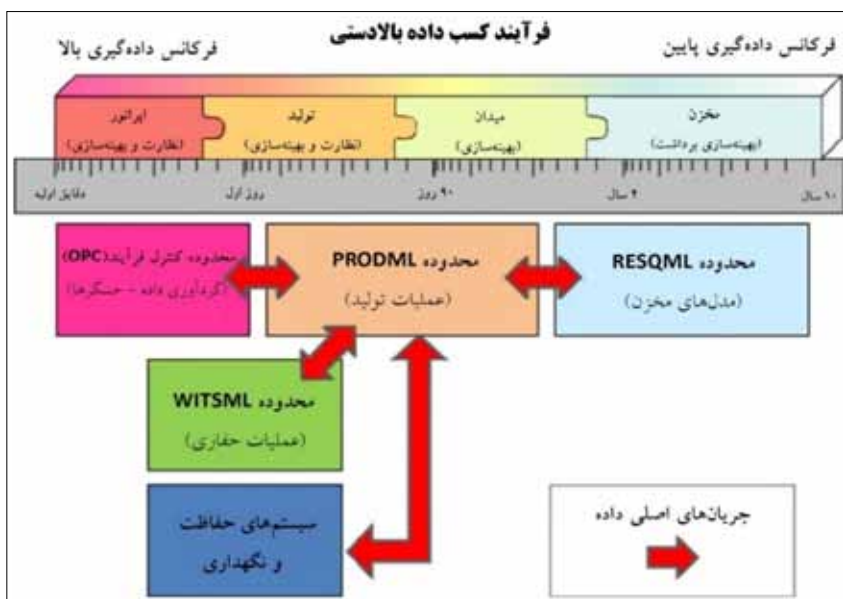
طبق مدل‌سازی شرکت Noah از ارزش داده و همانطور که قبلاً اشاره شد، یک شیوه مدیریت داده‌ی خوب، به میزان هر یک از اجزای ارزش داده‌ی ذکر شده نسبت به حالت پایه‌ی مدیریت داده می‌افزاید و در مقابل، شیوه مدیریت ضعیف

داده، ارزش هر جزء را کاهش می‌دهد. مقادیر عددی این مدل‌سازی در جدول ۲- آورده شده است. با توجه به این جدول، ارزش کل داده در حالت پایه برابر ۱۹ میلیون دلار و در حالت‌های شیوه‌ی مدیریت داده‌ی خوب و ضعیف به ترتیب ۵۹ و ۸ میلیون دلار برآورد شده است که اهمیت شیوه مدیریت داده‌ی صحیح در ایجاد ارزش افزوده در یک شرکت را نشان می‌دهد.

■ ریسک داده

بر خلاف هزینه و ارزش که در بالا به آن‌ها اشاره شد، ریسک داده، یک مؤلفه غیرمستقیم در تعیین میزان ارزشمندی و اهمیت داده می‌باشد. به‌عبارت دیگر، ریسک داده اشاره به هزینه‌ای دارد که استفاده نکردن از داده یا داده مناسب در مواقع مختلف می‌تواند به همراه داشته باشد. اجزاء متعددی را می‌توان برای ریسک داده در نظر گرفت که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

■ ریسک قانونی استفاده نکردن از داده مناسب، که متوجه قوانین و مقرراتی است که شرکت‌های فعال در حوزه‌ی بالادستی در هر کشور، منطقه یا استان، ملزم به رعایت آن‌ها برای انجام فعالیت‌های اکتشافی، حفاری و تولید هیدروکربن می‌باشند. استفاده نکردن از داده‌ی مناسب و فراهم نمودن اطلاعات شفاف از کارهای انجام شده، همواره



شکل ۴ | جایگاه‌یابی استانداردهای انرجیستیکس در فرآیند کسب داده‌ی بالادستی [۱۱]

جزئی از شروط قانونی فعالیت در این حوزه بوده و با گذشت زمان، افزایش یافته است. این موضوع به خصوص در مورد شرکت‌های خصوصی و پیمانکاران بیشتر نمایان است و آن‌ها باید در زمان‌های مشخصی اطلاعات شفاف‌تری از نحوه عملکرد خود به دولت‌ها ارائه دهند و در غیراین صورت، مشمول حسابرسی و پرداخت جرایم خواهند بود که می‌توان از آن، به عنوان ریسک و هزینه قانونی عدم استفاده یا فراهم نکردن داده‌ی مناسب نام برد. به عنوان مثال در ایران، پس از راه‌اندازی کامل سامانه اطلاعات بالادستی توسط شرکت ملی نفت و الزام سایر شرکت‌های تابعه به وارد کردن داده‌های خود در این سامانه، ارائه نکردن داده‌های درخواست شده می‌تواند چنین هزینه‌هایی را برای شرکت ملی نفت به همراه داشته باشد.

• ریسک ایمنی و محیط زیستی استفاده نکردن از داده مناسب، از موارد دیگری است که می‌تواند شرکت‌های بالادستی را مجبور به پرداخت هزینه‌های بالایی بکند. با وجود احتمال پایین وقوع حوادث مخاطره آمیز، تأثیر و هزینه این حوادث در صنایع بالادستی بسیار زیاد است. داده، در جلوگیری از بروز چنین حوادثی نقش مهمی بازی می‌کند. به عنوان مثال، اگر اشکالی در داده‌های مربوط به فشار سازند و ترکیب سنگ مخزن وجود داشته باشد و حفاری در نزدیکی مخزن کنترل نشود، چاه با خطر فوران روبرو شده و خسارت‌ها و هزینه‌های بالایی به همراه خواهد داشت.

■ ریسک تصمیم‌گیری غلط بر مبنای عدم استفاده از داده صحیح، که در واقع، حالت مشابه ولی نقطه‌ی مقابل تولید ارزش افزوده از طریق تصمیم‌گیری با استفاده از داده‌ی مناسب است و منجر به تحمیل هزینه‌های بالایی به شرکت‌های بالادستی می‌شود. این ریسک متوجه هزینه‌های بالقوه‌ای است که به تصمیمات گرفته شده در یک شرکت با شیوه مدیریت داده‌ی ضعیف مربوط می‌شود. بخشی از این هزینه، صرف کاهش اثرات نامطلوب و یا دوباره کاری‌ها می‌شود. به عنوان مثال‌هایی از این دست، حفاری

چاه خشک به خاطر نبود یا عدم استفاده صحیح از داده‌های چاه‌های مجاور و یا مشبک کاری^{۱۱} در عمق نامناسب به دلیل تفسیر نادرست نمودار گاما را می‌توان برشمرد.

مقادیر ریسک داده بر طبق مدل‌سازی شرکت Noah که از جمع سه مؤلفه‌ی فوق به دست می‌آید، در جدول ۳- آمده است. ریسک کل استفاده نکردن از داده‌ی مناسب در حالت پایه‌ی شیوه مدیریت داده، برابر ۱۰ میلیون دلار و در حالت‌های شیوه‌ی مدیریت داده‌ی خوب و ضعیف به ترتیب برابر ۴/۵ و ۳۰ میلیون دلار می‌باشد. این مقادیر نشان می‌دهند که چگونه هزینه بالقوه جبران ریسک در شیوه‌ی مدیریت داده‌ی خوب نسبت به حالت پایه کاهش یافته است، چرا که با شیوه‌ی مدیریت صحیح داده، احتمال رد کردن موعدهای قانونی و گزارش داده‌های غیر صحیح و غیره کاهش می‌یابد. اگر مجموع کل جریمه‌های قانونی و هزینه‌های احتمالی ایمنی و محیط زیستی یک شرکت را در نظر بگیریم، به مقدار قابل توجهی خواهیم رسید که کم کردن آن به نصف، صرفه بالایی دارد.

مقایسه‌ای از سه حالت مدل‌سازی شده‌ی شیوه‌ی مدیریت داده‌ی پایه، خوب و ضعیف در شکل ۳- نشان داده شده است. این نمودارها که میزان هزینه، ارزش و ریسک را در سه حالت فوق نمایش می‌دهند، براساس مقادیر جدول بالا ترسیم شده‌اند. همانگونه که مشخص است، شیوه مدیریت داده‌ی خوب، از میزان هزینه و ریسک داده نسبت به حالت پایه‌ی شیوه مدیریت داده کاسته و بر ارزش آن به میزان قابل توجهی اضافه کرده است. از طرف دیگر، شیوه مدیریت داده‌ی ضعیف در مقایسه با حالت پایه، دارای هزینه و ریسک بالاتر و ارزش افزوده کمتری است.

۳-۲- مؤسسه انرجیستیکس (پوسک سابق)

یکی از بخش‌های فعال در زمینه مدیریت داده و دانش در صنعت انرژی و به خصوص در حوزه بالادستی نفت و گاز مؤسسه انرجیستیکس^{۱۲} است. تا قبل از سال ۲۰۰۷ میلادی، این مؤسسه با نام پوسک^{۱۳} شناخته می‌شد. از اهداف تأسیس آن می‌توان به ایجاد یک مرجع بی‌طرف برای تسهیل

تبادل اطلاعات اکتشاف و تولید، یکپارچه‌سازی فرآیندهای بالادستی و تقویت به اشتراک گذاری اطلاعات فنی در بین شرکت‌های نفتی و بخش‌های داخلی آن‌ها، شرکت‌های سرویس‌دهنده و پیمانکار، دولت‌ها و دیگر بازیگران این صنعت از طریق استانداردسازی پروتکل‌های انتقال داده و گزارش‌گیری در صنعت بالادستی نفت اشاره کرد^[۱۰].

استانداردسازی‌های ارائه شده توسط انرجیستیکس بر طبق وبسایت رسمی این مؤسسه تا پایان سال ۲۰۱۴ میلادی عبارتند از^[۱۱]:

- استانداردهای ویس-ام^{۱۴}
- استانداردهای پرود-ام^{۱۵}
- استانداردهای رزکیو-ام^{۱۶}
- استانداردهای مدیریت داده و دارایی

■ خدمات صنعتی - استانداردهای ارتباطات متقابل در خدمات وب

■ قوانین تنظیمی - استانداردهای استفاده از مواد

شیمیایی

■ استانداردهای زمین‌شناسی

این استانداردها از زبان نشانه‌گذاری XML^{۱۷} برای تعریف انواع داده و پروتکل‌های فناوری اطلاعات (مانند SOAP و HTTP/S) در انتقال داده استفاده می‌کنند. در طول زمان، ویرایش‌های مختلفی از استانداردهای فوق توسط انرجیستیکس ارائه شده است^[۱۱].

در شکل ۴- نمایشی از جریان‌های اصلی داده در فرآیند کسب داده‌ی بالادستی ارائه شده و در آن، جایگاه هر یک از استانداردهای ویس-ام^{۱۴}، پرود-ام^{۱۵} و رزکیو-ام^{۱۶} نشان داده شده است.

۳-۳- مؤسسه مدیریت حرفه‌ای داده‌های

نفتی (مؤسسه بی‌بی‌دی ام)^{۱۸}

این مؤسسه نیز که همانند انرجیستیکس یک مؤسسه بین‌المللی غیرانتفاعی^{۱۹} است، در تعامل با صنعت نفت و با هدف خلق و ارتقاء استانداردها و مدیریت داده فعالیت می‌کند. چشم‌انداز^{۲۰} مؤسسه، پذیرش این استانداردها و نمونه‌های موفق مدیریت داده در فعالیت‌های بالادستی (اکتشاف و تولید) صنعت نفت توسط شرکت‌های نفتی و در نتیجه،



اتخاذ تصمیمات تجاری بهتر به کمک آن‌هاست. عمده فعالیت‌های پی‌پی‌دی ام بر روی توسعه و حمایت از "مدل داده پی‌پی‌دی ام"، ارائه تعاریف استاندارد از واژگان و اصطلاحات مورد نیاز نفتی، آموزش استانداردهای حوزه مدیریت داده نفتی و صدور گواهینامه‌های حرفه‌ای برای متخصصان مدیریت داده متمرکز است [۱۲].

نتیجه‌گیری

مدیریت داده در بخش بالادستی صنعت نفت از طریق کاهش هزینه و ریسک، افزایش کیفیت و ارزش افزایی و کوتاه کردن زمان انجام پروژه‌ها بسیار پراهمیت بوده و باعث افزایش کارآمدی این صنعت می‌شود. روند جهانی تمایل به مدیریت داده نیز مؤید این موضوع است. شرکت‌های بزرگ نفتی با اشراف کامل به این

موضوع، تدوین سیاست‌ها، نظام‌ها و روش‌های شناسایی و کنترل نیاز داده برای کسب به موقع و اقتصادی آن داده و ارتباط داده‌ها با محل کاربرد و تحلیل نوع کاربرد آن‌ها را در اولویت‌های کاری خود قرار داده و برای اجرایی کردن این تصمیمات، اقدام به نهادسازی و تعریف نقش آفرینان نموده‌اند. در شرکت ملی نفت ایران، با اجرای پروژه سامانه اطلاعات بالادستی توسط مدیریت فناوری اطلاعات، تا اندازه‌ای زیرساخت‌های این امر مهیا شده است، ولی لازم است با نگاه جامع و یکپارچه به این موضوع، از کاهش کارایی سامانه جلوگیری کرده و از این طریق از وارد شدن ضرر و زیان و یا عدم‌النفع پیش‌گیری کرد. با توجه به مطالبی که ارائه گردید می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شرکت ملی نفت ایران در خصوص مدیریت داده‌های بخش بالادستی، باید

۴ فعالیت را در اولویت‌های کاری خود قرار دهد: (۱) شناسایی بهترین شیوه‌های مدیریت داده در بخش بالادستی با تأکید بر تجارب جهانی (در طی این فعالیت، تعریف و دسته‌بندی داده‌ها در هر حلقه‌ی زنجیره ارزش بخش بالادستی، ترسیم نقشه جریان داده و تبدیل آن به اطلاعات، دانش و تصمیم، بررسی معیارهای اهمیت داده و نقطه‌ی بهینه‌ی داده‌ها از جهت تعداد، درجه کیفیت و زمان کسب انجام می‌پذیرد). (۲) شناسایی و مستندسازی شیوه‌ی فعلی مدیریت داده بخش بالادستی در کشور با لحاظ کردن سامانه اطلاعات بالادستی. (۳) شناسایی چالش‌ها از مقایسه دو مرحله فوق در مدیریت داده بخش بالادستی کشور. (۴) طراحی سیاست‌ها و رویه‌ها برای مدیریت داده در بخش بالادستی کشور. ■

پانویس‌ها

- | | | |
|--|---|---|
| 1 Data, Information, Knowledge, and Wisdom | 10. Asset | Language (RESQML) |
| 2 Data Management | 11. Perforating | 17. Markup Language |
| 3 Cased-hole resistivity tools | 12. Energistics | 18. Professional Petroleum Data Management (PPDM) Association |
| 4 Carbon Capture and Sequestration | 13. Petrotechnical Open Software Corporation (POSC) | 19. Global, Not-for-profit Organization |
| 5 Underground Gas Storage | 14. Wellsite Information Transfer Standard Markup Language (WITSML) | 20. Best Practices |
| 6 Cap rock | 15. Production Markup Language (PRODML) | 21. PPDM Data Model |
| 7 Deliverability | 16. Reservoir Characterization Markup | |
| 8 Resolution | | |
| 9 Value of Information (VOI) | | |

منابع

- [۱] دکتر سید علی اکبر احمدی؛ علی صالحی. مدیریت دانش. چاپ دوم (۱۳۹۱). ناشر: تهران - دانشگاه پیام نور.
- [2] Ackoff, Russell L. (1989), "From data to wisdom", Journal of Applied Systems Analysis, Volume 16: pp. 39-.
- [3] Drucker, Peter F. (1998), Harvard Business Review on Knowledge Management, Harvard Business Press, 223 pages, ISBN 9780875848815.
- [4] Rowley, Jennifer (2007), "The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy", Journal of Information Science, 33 (2): 163-180. DOI: 10.11770165551506070706/.
- [5] Department of Defense Manual 5010.12-M. Internet address: <https://acc.dau.mil>
- [6] The business value case for data management - a study: Results. Copyright © 2011 Common Data Access Ltd. A study by CDA & Schlumberger.
- [7] رضا آذین (۱۳۸۸). ذخیره‌سازی گاز طبیعی در مخازن تخلیه شده نفت و گاز زیرزمینی. مجله مهندسی شیمی ایران، سال هشتم، شماره چهارم.
- [8] Bratvold, R. B., Bickel, J. E., & Lohne, H. P. (2009, August 1). Value of Information in the Oil and Gas Industry: Past, Present, and Future. Society of Petroleum Engineers. 110378-PA/DOI:10.2118
- [9] Quantitative Value of Data and Data Management – P. Haines, [9] M. Wiseman; Presented at the 15th Annual International Conference on Petroleum Data Integration, Data & Information Management; Copyright © 2013 Noah Consulting LLC
- [۱۰] مجتبی کریمی (۱۳۹۱). مدیریت به‌هنگام داده در حوزه بالادستی صنعت نفت. سرفصل ویژه، ماهنامه اکتشاف و تولید. شماره ۸۹، اردیبهشت ۱۳۹۱.
- [11] <http://www.energistics.org>
- وبسایت رسمی مؤسسه انرژیستیکس
- [12] <http://www.pdpm.org/ppdm-standards>
- وبسایت رسمی مؤسسه پی‌پی‌دی ام