فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال پانزدهم/ شماره ۵۲ / تابستان ۱۳۹۹

توسعه مدل پویای مدیریت دانش صنعت نفت ایران با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستم (SD)

رضا معینی جزنی
دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی گرایش سیستم‌ها، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران
احمدرضا کسرایی (نویسنده مسئول)
استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران
Email:Kasrai49@yahoo.com
احمد اصلی زاده
استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی، تهران، ایران
طهمورث سهرابی
استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۲۸ * تاریخ پذیرش ۹۹/۰۵/۱۱

چکیده

این پژوهش به مدل‌سازی و شبیه‌سازی نظام مدیریت دانش صنعت نفت با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستم (SD) به‌منظور سیاست‌گذاری توسعه مدیریت دانش صنعت نفت به جهت از بین رفتن شکاف بین سرمایه دانش موجود و دانش کاربردی پرداخته است. ابتدا با مشارکت برنامه‌ریزان درگیر در وزارت نفت، زیرساخت‌های سازمانی موفقیت استقرار نظام مدیریت دانش شناسایی و بر مبنای فرآیند مدیریت دانش نمودار علّی ترسیم شد. مدل جریان بر اساس داده‌های صنعت نفت طراحی و در افق بیست ساله شبیه‌سازی گردید. پس از اعتباربخشی مدل مبتنی بر نتایج تحلیل حساسیت رفتار متغیر شکاف دانش، سیاست‌های توسعه نظام مدیریت دانش صنعت نفت استخراج و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مطابق با یافته‌های پژوهش سه سیاست توسعه خلق دانش، توسعه زیرساخت‌های مستندسازی دانش و توسعه تسهیم دانش در صنعت نفت و نیز منتخب ترکیبی از سیاست‌ها شناسایی و شبیه‌سازی شدند. در نتیجه شبیه‌سازی منتخب ترکیبی از سیاست‌ها شامل توسعه همکاری با قطب‌های علمی کشور، طراحی سیستم‌های ثبت تجربه، فرهنگ‌سازی تسهیم دانش، تیم‌سازی دانش محور، رعایت حقوق مالکیت معنوی دانش، تجاری‌سازی دانش صنعت نفت به عنوان بهترین راه‌کار، جهت سیاستگذاری و برنامه-ریزی موفقیت استقرار نظام مدیریت دانش صنعت نفت ایران ارائه گردید.

کلمات کلیدی: نظام مدیریت دانش، پویایی شناسی سیستم (SD)، صنعت نفت ایران.

۱-مقدمه

سازمان‌ها تلاش زیادی برای به اشتراک‌گذاری و استفاده از تجربیات اعضای خود و تبدیل آنها به دانش سازمانی به عنوان یک هسته رقابتی انجام می‌دهند (Park, 2003). فرآیند مدیریت دانش در سازمان شامل چهار مجموعه ایجاد (خلق)، ذخیره‌سازی (بازیابی)، انتقال (اشتراک‌گذاری) و استفاده (کاربرد) دانش در نظر گرفته می‌شود (Zaima et al., 2013). کاربرد مدیریت دانش شامل فرایندها، ابزارها و رفتارهایی است که محتوا و مفهوم درست را در دسترس افراد درست، در زمان درست و در وضعیت‌های درست قرار می‌دهد، بنابراین افراد می‌توانند بهترین تصمیمات را بگیرند و از فرصت‌های موجود بهره‌برداری نموده و ایده‌های نوآور را ترویج نمایند (Sohrabi, 2013).

از یک دهه پیش صنایع نفت و گاز از پیشرفت‌های مدیریت دانش بهره گرفته و هم اکنون به عنوان مبحثی علمی با انواع رویکردهای انسانی، سازمانی و تکنولوژیک مورد توجه نهادها و سازمان‌های گوناگون قرار دارد. یکی از ویژگی‌های صنایع نفت وگاز، پراکندگی واحدهای کاری آنها در سراسر کشور است. با ایجاد پایگاه مدیریت دانش، می‌توان تجارب متخصصان و دانش‌های مشترک موجود در صنعت نفت را در دیگر واحدها، حتی در سرتاسر جهان بکار برد و در اختیار افراد مورد نظر قرار داد. علیرغم تجارب شرکت‌های بین‌المللی بزرگ نفتی مانند شل[1] و برتیش پترولیوم[2] در زمینه مدیریت دانش، متأسفانه تاکنون در وزارت نفت ایران سیستم مدیریت دانش اجرا نشده و فقط به سامانه‌های ثبت تجارب در شرکت‌های نفت، گاز و پتروشیمی اکتفا شده است. مطالعات در ایران نشان می‌دهد که بخش اعظم سرمایه‌های دانشی سازمان در مستندات کاغذی و الکترونیک موجود نبوده و تنها در ذهن متخصصان سازمانی پنهان است. (Ekhtiarzadeh, 2010). علاوه بر آن بر اساس بررسی‌های اسنادی، میانگین سنی مدیران و مسئولان صنعت نفت بالای ۵۰ سال است و این افراد یا بازنشسته شده‌اند و یا نزدیک به بازنشستگی می‌باشند (Ministry of petroleum, 2017). یکی از مهمترین کاربردهای مدیریت دانش در صنعت نفت، ثبت تجارب و کسب دانش‌های این مدیران و دیگر متخصصان این صنعت می‌باشد تا به نیروهای تازه استخدام و سایر نیروهای صنعت انتقال یابد، در غیر این صورت با خروج هر مدیر از صنعت تجارب ارزشمند او از بین رفته و یا به فراموشی سپرده خواهد شد (Charmchi, 2014). یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران و برنامه‌ریزان سازمان در زمینه مدیریت دانش، چگونگی پیاده‌سازی نظام مدیریت دانش در سازمان است. شواهد تجربی و پژوهش‌ها در این زمینه از چالش‌های فراوان فراروی سازمان‌ها برای پیاده‌سازی مدیریت دانش حکایت می‌کند (Cholipour, 2009). از آنجا که دانش نمی‌تواند به سادگی و به طور نظام‌مند مدیریت و به کار گرفته شود تحقق پیاده‌سازی نظام مدیریت دانش همواره از پیچیدگی‌های سازمانی می‌باشد و اجرای مدیریت دانش، نیازمند تغییرات فراوان و معنادار در زیرساخت‌های سازمانی است (Farhadi et al., 2016). بر این اساس در این پژوهش، محقق با حضور در جامعه برنامه‌ریزان سازمانی در حوزه توسعه مدیریت و منابع انسانی وزارت نفت به مدلسازی نظام مدیریت دانش صنعت نفت به جهت شناسایی روابط علّی میان زیرساخت‌های سازمانی مؤثر بر فرآیند مدیریت دانش صنعت نفت و نیز شبیه‌سازی مدل بر مبنای داده‌های عملکردی صنعت نفت به رفتارشناسی متغیرهای اصلی سیستم به منظور سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی نظام مدیریت دانش صنعت نفت به جهت از میان بردن شکاف میان سطح دانش بالقوه و دانش کاربردی می‌پردازد. در این ادامه به مرور ادبیات و بررسی پیشینه مدیریت دانش در دو حوزه پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش و کاربرد مدلسازی پویایی شناسی سیستم در زمینه مدیریت دانش پرداخته شده است.

النهیان و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی مدیریت دانش در سازمان اشاره دارند که مدیران باید درک دقیقی از تأثیر ذینفعان بر اثربخشی فرایند مدیریت دانش در زمینه اشتراک دانش داشته باشند (Al Nahyan et al., 2018).

فینی و کوربت (۲۰۱۷) نشان می‌دهند که چگونه فرهنگ و هویت سازمان می‌تواند نقش مهمی بر چگونگی تفکر کارکنان از عکس‌العمل مدیریت نسبت به تلاش‌های آنان در مسیر تحقق مدیریت دانش داشته باشد و چگونه ممکن است این سعی و

[1] Shell
[2] British Petroleum

تلاش حتی با وجود کارکنان مشتاق و استفاده کامل و تخصصی از فناوری اطلاعات و یک سیستم شناخته شده برای ارزیابی اطلاعات شکست بخورد (Finney & Corbett, 2017).

وانگ (۲۰۱۶) به تعیین شاخص‌های پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت دانش در کشور تایوان پرداخته است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که اجرا و پیاده‌سازی مدیریت دانش فقط بر مبنای تکنولوژیکی نمی‌باشد و عوامل سازمانی و محیطی هم تاثیرگذار می‌باشند. در مفاهیم سازمانی و محیطی حمایت مدیران ارشد، فرهنگ سازمانی و فشار رقابتی شاخص‌های مهم و مناسب پیاده‌سازی مدیریت دانش می‌باشند (Wang, 2016).

دوو (۲۰۱۶) عوامل حیاتی موفقیت مدیریت دانش و نوآوری سازمانی را مورد بررسی قرار داد. تعهد مدیریت ارشد، ایجاد یک تیم چند منظوره، تعریف اهداف، یکپارچگی داخل بخشی، برقراری ارتباط بین استراتژی مدیریت ارتباط با مشتری و پرسنل، تعهد پرسنل، مدیریت اطلاعات مشتری، اتوماسیون فروش، اتوماسیون بازاریابی، پشتیبانی از مدیریت عملیاتی، مدیریت تماس‌های مشتری و یکپارچه کردن سیستم‌های اطلاعاتی در سه دستهٔ عوامل انسانی، فرآیندها و تکنولوژی دسته‌بندی و توجه به آن‌ها را جهت موفقیت مدیریت دانش مهم شمرده است (Du, 2016).

گارگیا و برادی (۲۰۱۵) به پژوهشی در زمینه مدیریت دانش پایدار از طریق شایستگی تکنولوژی اطلاعات مبتنی بر منابع در شرکت‌های کوچک و متوسط مالزی پرداخته است. تجزیه و تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات فقط از طریق ادغام با عوامل انسانی در شرکت می‌تواند منجر به مزیت رقابتی پایدار شود (Gargeya & Brady, 2015).

وو (۲۰۱۲) به بخش‌بندی عوامل مهم برای اجرای موفق مدیریت دانش با استفاده از دیماتل فازی پرداخته و به این نتیجه رسیده است که به کارگیری موفق مدیریت دانش احتیاج به برجسته کردن عوامل مهمی چون فرهنگ، افراد سازمان، حمایت مدیریت ارشد، انگیزه، ارتباط دارد (Wu, 2012).

کا او و لی (۲۰۱۱) شاخص‌های اثرگذار بر تمایل جستجوکنندگان دانش برای استفاده از سیستم‌های مدیریت دانش را تجزیه و تحلیل کردند. آنها دلیل آوردند که کاربرد دانش، یکی از فاکتورهای مهم موفقیت در سیستم‌های مدیریت دانش می‌باشد. یافته-های این پژوهش نشان می‌دهد که منفعت مشاهده شده، سهولت مشاهده استفاده شده و سازش‌پذیری بطور زیادی اثرات مستقیم بر تمایل استفاده از سیستم دانش دارد (Kuo & Lee, 2011).

چانگ و هوآنگ (۲۰۰۶) با تمرکز بر شرکت‌های تکنولوژی اطلاعات در مالزی عوامل مهم موفقیت مدیریت دانش را شناسایی و اهمیت و سطح پیاده‌سازی و اختلاف آنها را آزمون کرد. این عوامل شامل آموزش، مشارکت کارکنان، کار تیمی، قدرت کارکنان، حمایت مدیریت ارشد، زیربنای سیستم های اطلاعاتی، ارزیابی عملکرد، فرهنگ دانش دوستی، محک زنی، ساختار دانش و حذف کردن قیود سازمانی می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که هر یازده عامل بسیار مهم برای پیاده‌سازی مدیریت دانش در سازمان می‌باشند (Huang &Chang, 2006).

در بررسی مطالعات پیشین در زمینه مدل‌سازی پویایی سیستم نگرش کل‌نگر بر مبنای فرآیند نظام مدیریت دانش کمتر پرداخته شده است و مدل‌های سیستمی مدیریت دانش به صورت محدود به برخی متغیرهای نظام مدیریت دانش پرداخته‌اند. جدول ۱ به بررسی پژوهش‌های انجام شده در این حوزه می‌پردازد.

جدول شماره (۱): خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام شده در زمینه کاربرد SD در شبیه‌سازی سیستم‌های مدیریت دانش

نویسندگان	سال	موضوع	اهداف و نتایج پژوهش
مظفری و همکاران	۲۰۱۶	ارزیابی و مدل‌سازی پویایی سیستم از جریان مدیریت دانش در عملکرد سازمان‌ها	مدل این پژوهش به طراحی الگوی ارزشیابی جریان‌های مدیریت دانش و متغیرهای مدیریت دانش و نحوه تأثیر آنها بر بهره‌وری شرکتها با استفاده از دینامیک مدل سیستم پرداخته است.
گنشان و هریسون	۲۰۱۵	بررسی قابلیت‌های مدیریت دانش با استفاده از رویکرد پویایی در شرکت‌های	بررسی روابط میان متغیرهای مدیریت دانش با رویکرد پویایی سیستم می‌پردازد. مبتنی بر یافته‌های پژوهش فرآیندهای مدیریت دانش به عنوان قابلیت‌های پویا، به نوبه خود نقشی کلیدی در کمک به قابلیت رقابت سازمان ایفا می‌کند.

نویسندگان	سال	موضوع	اهداف و نتایج پژوهش
		ویتنامی	
زیما و همکاران	۲۰۱۳	طراحی مدل پویای سیستمی فرآیند مدیریت دانش	چگونگی تعامل فعالیت‌های فرآیند مدیریت دانش و چگونگی تأثیر آنها بر عملکرد سازمان با استفاده از مدل سیستم داینامیک نشان می‌دهد که فعالیت‌های فرایند مدیریت دانش با یکدیگر رابطه مثبت دارند. همچنین بین این فعالیتها و عملکرد سازمان رابطه مثبت وجود دارد.
اسیش و لولین	۲۰۱۲	عوامل انسانی و مدیریت دانش: تجزیه و تحلیل مبتنی بر دینامیک سیستم	بررسی ابعاد "ابتکار عمل منابع انسانی" در مدیریت دانش می‌پردازد. فرهنگ سازمانی و تعهد و حمایت مدیریت عالی از عوامل مهم بحرانی هستند که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته اند. نتایج شبیه سازی نشان می دهد با کاهش تأخیر در تحول فرهنگی و پایین آمدن میزان فرسایش فرهنگ و حمایت مستمر و مداوم از مدیریت عالی برای موفقیت مدیریت دانش است.
پارک و همکاران	۲۰۰۳	طراحی مدل پویای سیستمی جهت مدیریت دانش استراتژیک	مکانیسم مدیریت دانش را در یک شرکت فناوری اطلاعات در کره با استفاده از مدل شبیه سازی دینامیک سیستم بررسی و رفتارهای پویا مدیریت دانش را به تصویر می‌کشد و برخی از نقاط اهرمی سیاست‌ها را ارائه می‌دهد. مدل پویایی مدیریت دانش و یافته‌های ارائه شده در مقاله می‌تواند برای تصمیم‌گیرندگان خصوصاً سازمان‌های دانش بنیان مفید باشد.
حسینی، احمدی، پیروزفر	۲۰۱۷	ایجاد مدل سیستمی برای شناسایی عوامل موفقیت استقرار نظام مدیریت دانش در سازمان‌های هوایی	در این پژوهش به مدل علی مدیریت دانش تجزیه و تحلیل شده، نتایج حاکی از آن است که نرخ به اشتراک گذاری دانش، تعداد نیروی انسانی با سطح بالای دانش و تجربه، کیفیت کاری فردی کارکنان، فرهنگ به اشتراک گذاری دانش و میزان توجه مدیران ارشد به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات پنج عاملی بودند که بیشترین اهمیت را در مدیریت دانش دارند.
حاتمی، صفائی و غلامی	۲۰۱۵	مدل مفهومی مدیریت دانش به عنوان مزیت رقابتی با استفاده از رویکرد پویایی سیستم	طبق نتایج این مطالعه، حلقه‌های بازخوردی مهم در تعیین مدیریت دانش به عنوان مزیت رقابتی شامل: دو حلقه هدفجو (به اشتراک گذاری دانش بوسیله شرکت و رقبا) و چهار حلقه تقویت‌کننده (شفافیت شرکت و رقبا، یادگیری شرکت و رقبا) هستند.
مجیبیان، فرتوک زاده، رجبی	۲۰۱۴	بررسی علل خروج کارکنان دانشی از شرکت‌های دانش بنیان با رویکرد پویایی سیستم	ویژگی‌های ساختاری نظیر کمبود فرصت‌های رشد و ارتقای سازمانی یکی از عوامل اصلی علل خروج کارکنان دانشی شناخته شد و تقویت انگیزه با غنی سازی شغل و ایجاد حس تعلق به سازمان منطقی به نظر رسید.
امیری و کرمی	۲۰۱۴	نقش فرهنگ سازمانی در ارتقای سطح مدیریت دانش: تحلیل دینامیکی با رویکرد سیستم‌های پویا	یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که فرهنگ سازمانی نقش موثری در ارتقای مدیریت دانش ایفا می‌کند به طوری که وجود یک فرهنگ سازمانی قوی و یکپارچه زمینه ساز موفقیت مدیریت دانش می‌باشد. همچنین با اعمال سیاست‌هایی مانند تعیین اهداف و استراتژی مشترک بین واحدهای مختلف سازمان و استفاده از فناوری پیشرفته‌تر می‌توان گام موثری برداشت.
خدیور و حسین زاده	۲۰۱۳	ارائه مدلی برای انتخاب استراتژی مدیریت دانش با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستم	در این مدل عوامل سازمانی مانند استراتژی کسب و کار سازمان، ساختار سازمانی، عوامل فرهنگی، منابع انسانی و زیرساخت فناوری اطلاعات به عنوان متغیرهای تاثیرگذار شناسایی شده است. از طرفی در رویکرد پویا برای ایجاد استراتژی دانش و مدیریت دانش، وضعیت خلق و انتشار دانش و نیز سطح دانش آشکار و پنهان، تاثیر مستقیم بر استراتژی دارند.
نورالنسا و همکاران	۲۰۱۱	تحلیل تاثیرات مدیریت دانش بر تعالی سازمانی با بکارگیری سیستم‌های دینامیکی	از در این مقاله استراتژی مدیریت دانش در دو بعد خلق و نشر دانش تعریف شد و بر اساس هر بعد توانمندسازهای دانشی تعیین و تاثیراتشان بر روی فعالیت‌های مدیریت دانش و تاثیر فعالیت‌های مدیریت‌دانش بر شاخص‌های دستاوردهای مالی و غیرمالی سازمان بررسی گردید.

در مدل‌های پویایی سیستم ارائه شده زیرساخت‌های سازمانی منطبق با فرآیند مدیریت دانش در موقعیت سازمانی صنعت نفت به صورت کل نگر برای رسیدن به راه‌کارهایی به جهت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی با مشارکت تصمیم‌سازان سازمانی به منظور پیاده‌سازی موفق نظام مدیریت دانش بر مبنای زیرساخت‌های سازمانی پرداخته نشده است. در این پژوهش تلاش شده است که

علاوه بر افزودن به دانش مدلسازی سیستمی فرآیند مدیریت دانش در سازمان، پیش زمینه مناسبی برای درک و شناخت عمیق سیاست‌گذاران وزارت نفت از پویایی‌های مدیریت دانش مبتنی بر زیرساخت‌های سازمانی حاصل گردد. از آنجا که سیاست‌گذاران مدیریت دانش در وزارت نفت متولی برنامه‌ریزی مدیریت دانش در صنعت نفت هستند، شبیه‌سازی مدل پویایی سیستم بر مبنای داده‌های صنعت نفت به جهت آزمودن تصمیمات در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و عملیاتی مدیریت دانش در صنعت نفت کاربردی است.

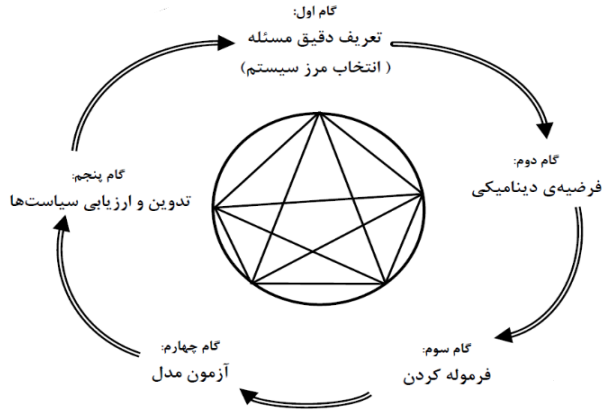
۲-روش‌شناسی پژوهش

در نظریه پویایی شناسی سیستم[3]، متغیرهای مختلف موجود در سیستم پیچیده، به صورت علّی در قالب حلقه‌های بازخوردی که خود باهم در تعامل‌اند، با هم ارتباط دارند. روابط درونی سیستمی میان حلقه‌های بازخور، ساختار سیستم را تشکیل می‌دهد و این ساختار تعیین‌کننده‌ی رفتار سیستم است. هدف اساسی SD، کمک به مدیران برای درک و شناخت سیستم‌های پیچیده است تا بتوانند با مداخله در این سیستم‌ها از تناسب رفتار آن ها با مقاصدشان اطمینان یابند. روش‌شناسی پویایی سیستم گام‌های زیر را دربرمی‌گیرد:

گام اول: شناسایی و تعریف مسئله: مهمترین گام در مدل‌سازی، شناسایی و تعریف مسئله (چارچوب بندی دقیق مسئله) است. آن چه برای متقاضیان بیشترین اهمیت را دارد، چیست؟ آنان چه مشکلی را می‌خواهند حل کنند؟ مسئله واقعی و نه فقط نشانه‌های مشکل چیست؟ هدف از حل مشکل کدام است؟

گام دوم: شناسایی فرضیه‌های پویا: هنگامی که مسئله تعریف و افق زمانی مناسب برای آن تعیین شد، مدل‌سازان به ارائه یک نظریه به نام فرضیه‌ی پویا می‌پردازند. این فرضیه، به تشریح پویایی‌های یک مسئله در قالب حلقه‌های بازخور می‌پردازد. فرضیه در حین یادگیری ممکن است مورد بازنگری یا حذف از مدل قرار گیرد.

گام سوم: یک–مدل مفهومی (نمودار حلقه ی علّی[4]) : پس از شناسایی فرضیه‌های پویا، ساختن مدل مفهومی (نمودار حلقه ی علّی) رابطه‌ی بین پدیده‌ها را بیان می‌کند. پویایی سیستم به منظور شناخت و درک چراهای رفتاری و علت این گونه رفتار است. شناخت این چراها نیازمند درک ماهیت سیستم‌های فیدبک چند حلقه‌ای و تعاملات متغیرهای وابسته به هم در مسیر زمان است.گام سوم: دو– ترسیم نمودار حالت–جریان مدل، گام چهارم: شبیه‌سازی و اعتبارسنجی مدل، گام پنجم: تعریف سناریوهای مختلف، انتخاب و پیاده سازی راه حل مناسب. شکل ۱ فرآیند مدلسازی رویکرد پویایی سیستم را نشان می‌دهد. در این مقاله به دلیل محدودیت تا مرحله نمودار علّی تشریح می‌گردد.



شکل شماره(۱): فرآیند مدلسازی رویکرد پویایی سیستم (Sterman, 2000)

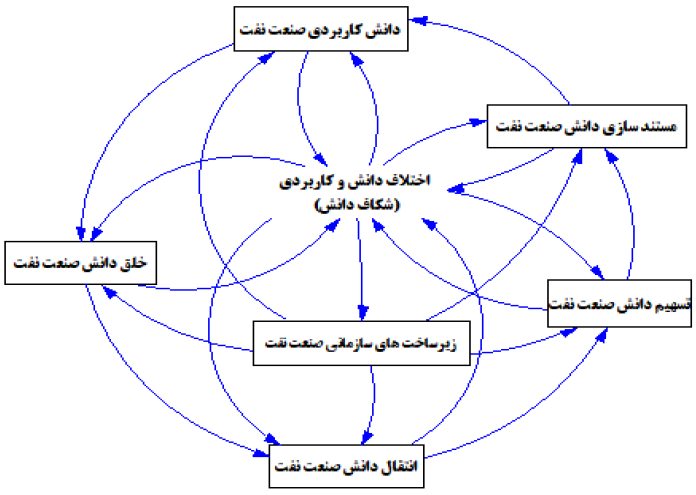
[3] System Dynamics (SD)
[4] Causal diagrams

پژوهش با مشارکت خبرگان و برنامه‌ریزان سازمانی جهت شناسایی و استخراج روابط علّی و معلولی زیرساخت‌های سازمانی و فرآیند مدیریت دانش در صنعت نفت به انجام رسیده است. مشخصات خبرگان مشارکت‌کننده در این پژوهش در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول شماره(۲): مشخصات خبرگان مشارکت‌کننده در پژوهش

ردیف	سمت سازمانی (وزارت نفت)	تحصیلات – تخصص کاری	سابقه
۱	مدیر کل تشکیلات، روشها و تعالی سازمانی	کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی	۲۶ سال
۲	معاون مدیر کل پشتبانی ستاد	دکترای تخصصی مدیریت صنعتی	۱۶ سال
۳	معاون مدیر کل منابع انسانی	کارشناسی ارشد مدیریت منابع انسانی	۲۱ سال
۴	معاون مدیر کل آموزش و توسعه مدیریت	کارشناسی ارشد مدیریت منابع انسانی	۱۱ سال
۵	رئیس واحد انتصابات و ترفیعات	کارشناسی ارشد مدیریت منابع انسانی	۱۱ سال
۶	رئیس بخش مهندسی ساختار	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۱۶ سال
۷	رئیس امور کارکنان ستاد	دکترای تخصصی مدیریت منابع انسانی	۱۱ سال
۸	رئیس بخش مهندسی سازمانی	کارشناسی ارشد مدیریت منابع انسانی	۲۱ سال
۹	رئیس واحد طبقه‌بندی و ارزیابی مشاغل	دکترای تخصصی مدیریت منابع انسانی	۲۶ سال
۱۰	مسئول پروژه	دکترای تخصصی مدیریت منابع انسانی	۱۱ سال
۱۱	کارشناس ارشد سازمان	کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی	۱۰ سال
۱۲	کارشناس ارشد ساختار	دکترای تخصصی مدیریت بازرگانی	۲۱ سال

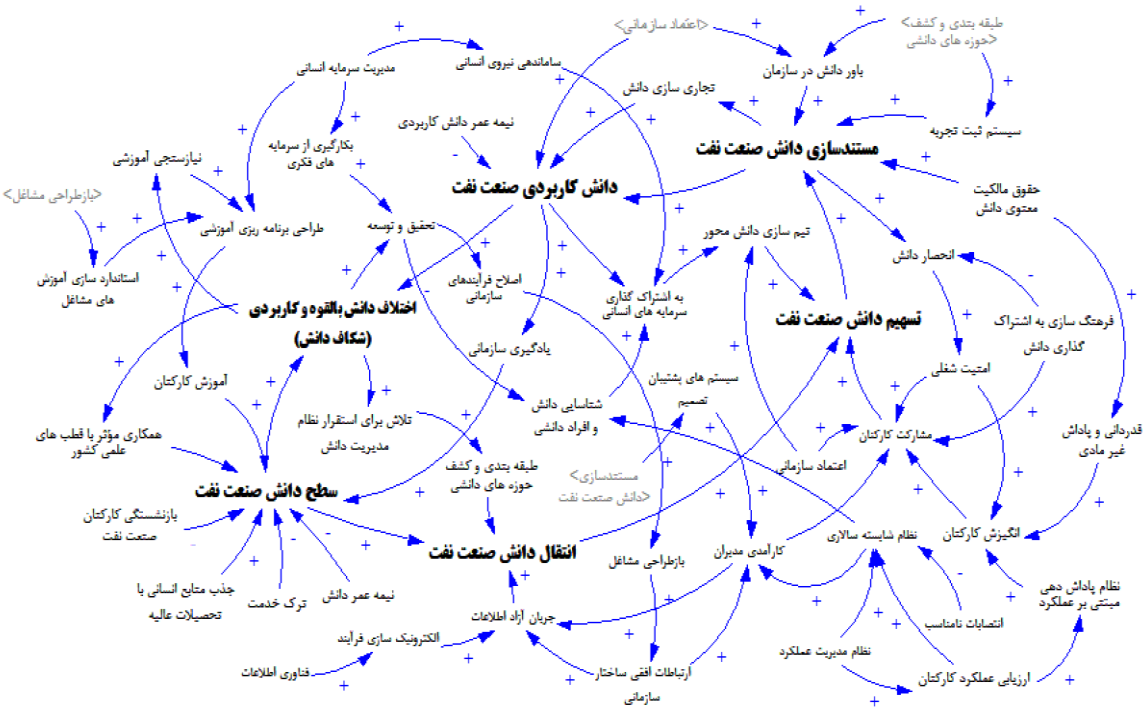
همانطور که اشاره شد این پژوهش در جستجوی کاهش شکاف دانش در صنعت نفت مبتنی بر پیاده سازی موفق نظام مدیریت دانش می‌باشد. بدین منظور با تعریف فرآیند مدیریت دانش متناسب با الگوهای مدیریت دانش موجود به جستجوی ارتباط زیرساخت‌های سازمانی با هر یک از بخش‌های چرخه مدیریت دانش و نیز یافتن ارتباطات و پیوندهای میان هر یک از اجزای نظام مدیریت دانش در صنعت نفت می‌باشد. بر مبنای این مفهوم، زیرسیستم‌های مدل همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، ترسیم‌گردید.



شکل شماره(۲): زیرسیستم‌های مسئله مدیریت دانش صنعت نفت ایران

با توجه به ساختار زیرسیستم‌های مدل با استفاده از ادبیات پژوهش و مشارکت خبرگان وزارت نفت، ابتدا زیرساخت‌های سازمانی مدیریت دانش مبتنی بر یافته‌های تحلیل عاملی سه عامل اصلی فرهنگ سازمانی، منابع‌انسانی و ساختارسازمانی و نیز زیرساخت-های سازمانی شامل اعتماد سازمانی، باور دانش در سازمان، تعهد مدیریت، شناسایی دانش کلیدی، یادگیری سازمانی، تیم‌سازی دانش محور، مشارکت کارکنان، قدردانی و پاداش، درگیر بودن متخصصین کلیدی، تحلیل اطلاعات، همکاری و ارتباطات افقی در سازمان در پیاده‌سازی موفق مدیریت دانش صنعت نفت شناسایی گردید. بر مبنای زیرساخت‌های سازمانی شناسایی شده و

فرآیند مدیریت دانش در صنعت نفت با توافق نسبی مشارکت‌کنندگان نمودار حلقه‌های علّی و معلولی مسئله ترسیم گردید همانطور که گفته شد نمودار علّی و معلولی رابطه‌ی بین پدیده‌ها را بیان می‌کند. این نمودارها برای نمایش وابستگی‌های متقابل و فرآیندهای بازخور مناسب بوده و در شروع یک پروژه مدلسازی، نقش مؤثری را در ارایه مدل‌های ذهنی دارند. این نمودار در شکل ۳ مشاهده می‌گردد.

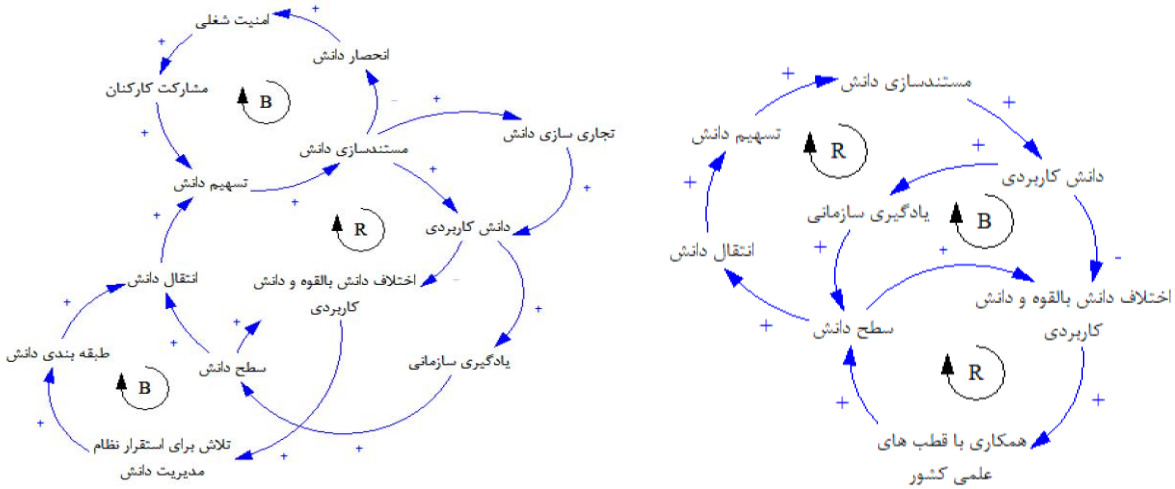


شکل شماره (۳): نمودار علّی و معلولی مدیریت دانش صنعت نفت

در این مدل حلقه‌های بازخوران زیادی وجود دارد که برخی از این حلقه‌ها موجب افزایش و تشدید کننده و برخی دیگر نقش تعدیل‌گر و کاهشی را دارا می‌باشند. در ادامه به تشریح برخی از حلقه‌های مدل که در شکل ۴ مشاهده می‌شود بسنده می‌گردد. منطبق بر زیرسیستم‌های مدل با افزایش سطح دانش در صنعت نفت چنانچه دانش موجود منجر به انتقال دانش گردد بدین مفهوم که طبقه‌بندی حوزه‌های دانشی و دردسترس قراردادن اطلاعات دانشی با استفاده از فناوری اطلاعات، می‌تواند به افزایش تسهیم دانش منجر گردد و البته این تسهیم ناشی از مشارکت کارکنان و تیم سازی دانش محور در سازمان می‌باشد و پس از آن چنانچه تسهیم دانش منجر به مستندسازی دانش گردد و در واقع به کارگیری دانش موجود در سازمان در این فرآیند موجب افزایش دانش کاربردی در سازمان خواهد شد و منجر به افزایش یادگیری سازمانی می‌گردد. یادگیری سازمانی نیز منجر به خلق دانش و افزایش سطح دانش در سازمان می‌شود و این چرخه فرآیندی مدیریت دانش به صورت تشدیدکننده ادامه پیدا می‌کند (حلقه تشدید کننده R). از سوی دیگر شکاف دانشی در سازمان، اختلاف سطح دانش بالقوه موجود در سازمان و دانش کاربردی که طی فرآیند مدیریت دانش ایجاد شده است در نظر گرفته شده است. چنانچه سطح دانش در سازمان افزایش یابد، طی فرآیند مدیریت دانش، انتقال و تسهیم و مستندسازی دانش افزایش می‌یابد و دانش کاربردی نیز افزایش می‌یابد. با افزایش دانش کاربردی اختلاف دانش بالقوه و دانش کاربردی به معنی شکاف دانشی کاهش می‌یابد و در نتیجه این کاهش تلاش سازمان برای همکاری با قطب‌های علمی کشور کم شده و سطح دانش در سازمان نیز کاهش می‌یابد (حلقه متعادل کننده B).

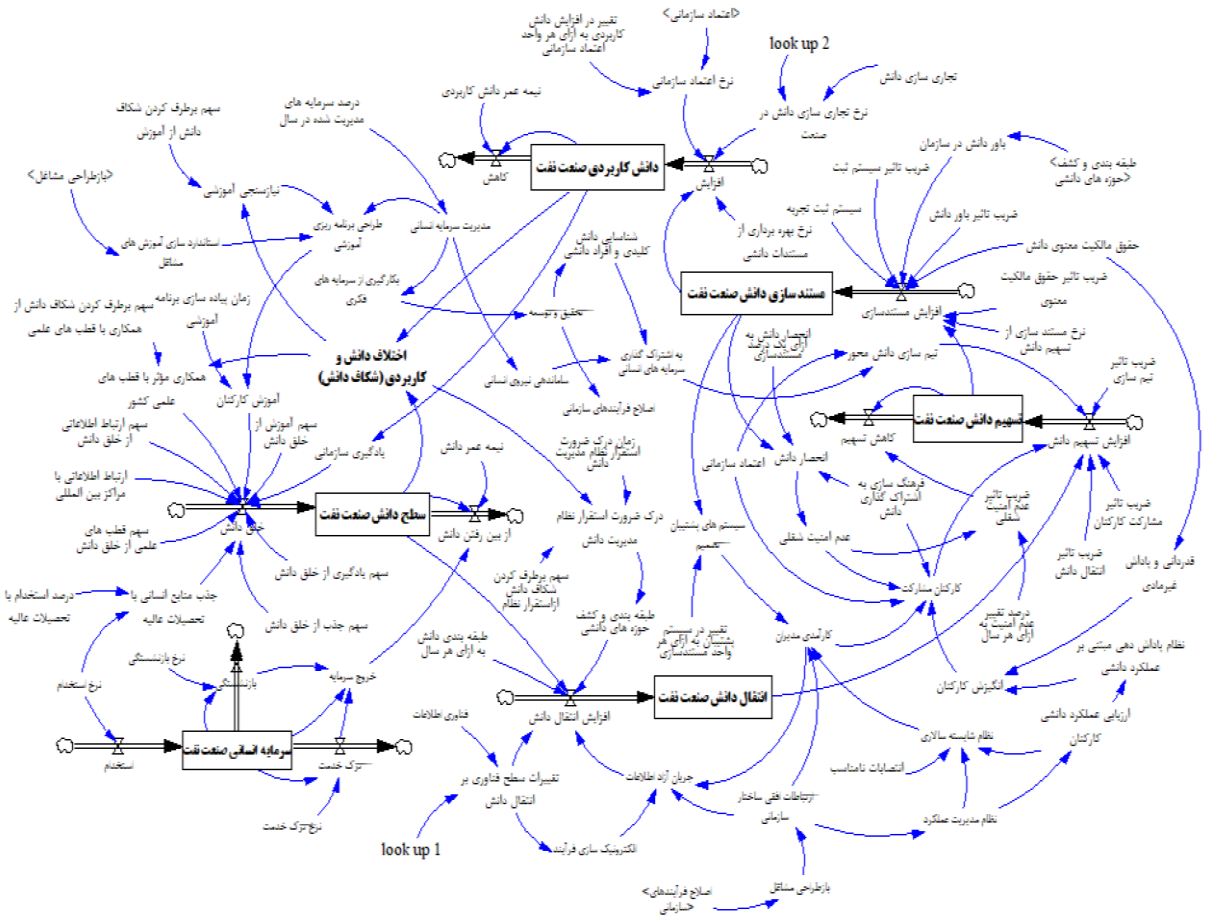
علاوه بر آن با افزایش سطح دانش و در نتیجه افزایش اختلاف دانش بالقوه و دانش کاربردی همکاری با قطب‌های علمی کشور نظیر دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها افزایش می‌یابد و این افزایش همکاری به صورت تشدید کننده سطح دانش موجود در صنعت نفت را افزایش می‌بخشد (حلقه تشدیدکننده R).

با افزایش تسهیم دانش، مستندسازی دانش افزایش می‌یابد؛ این در حالی است که مستندسازی دانش موجب کاهش انحصار دانش در سازمان می‌گردد و امنیت شغلی افراد را کاهش داده و از میزان مشارکت کارکنان در سازمان کم می‌کند و این امر منجر به کاهش تسهیم دانش در سازمان به صورت متعادل کننده ای بازتولید می‌شود. از سوی دیگر افزایش مستندسازی دانش به افزایش دانش کاربردی منجر خواهد شد و علاوه بر آن چنانچه تجاری سازی دانش در سازمان افزایش یابد، دانش تجاری سازی شده نیز با کاربرد در کلیه واحدهای صنعت منجر به افزایش دانش کاربردی می‌گردد. افزایش دانش کاربردی موجب افزایش یادگیری سازمانی و افزایش سطح دانش و انتقال دانش و تسهیم دانش می‌گردد و در نتیجه مستندسازی دانش به طور تقویت کننده در سازمان تشدید می‌شود.(حلقه تشدیدکننده R). علاوه بر این با افزایش اختلاف سطح دانش بالقوه و کاربردی تلاش سازمان برای مدیریت دانش و استقرار نظام مدیریت دانش افزایش می‌یابد و در پی آن به شناخت حوزه های دانشی و طبقه بندی دانش موجود در سازمان افزایش می‌یابد. افزایش طبقه بندی دانش در سازمان در طی فرآیند مدیریت دانش منجر به افزایش انتقال دانش و تسهیم دانش و نیز مستندسازی دانش و دانش کاربردی صنعت نفت می‌گردد و از میزان شکاف دانشی موجود در سازمان و اختلاف سطح بین دانش بالقوه و دانش کاربردی می‌کاهد و این حلقه به صورت متعادل‌کننده و کاهشی بازتولید می-شود (حلقه متعادل کننده B).



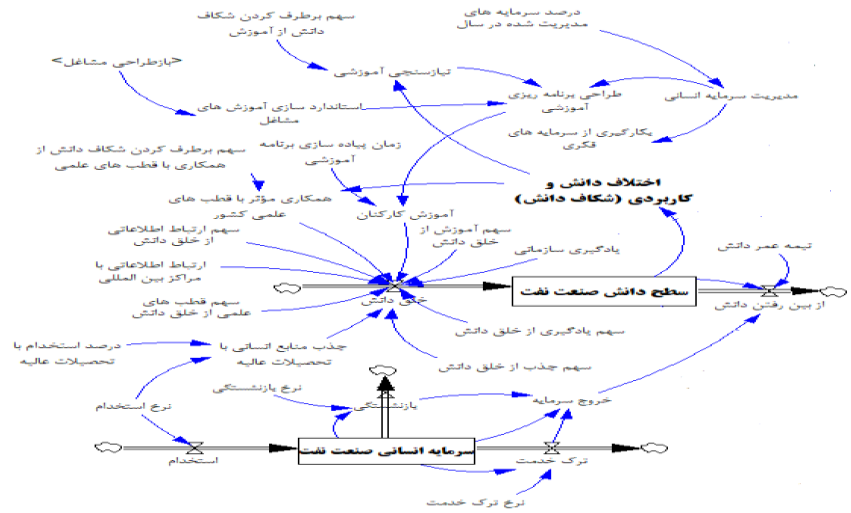
شکل شماره(۴): برخی حلقه‌های نمودار علّی و معلولی مدیریت دانش صنعت نفت

ساختار حلقه‌های بازخورد مدل با ترسیم نمودار علّی و معلولی مدل مدیریت دانش صنعت نفت مشخص گردید. برای مدل‌سازی ساختارهای حالت و جریان مدل علاوه بر متغیرهای شناسایی شده در نمودار علی نیاز به شناسایی متغیرها و پارامترهای جدیدی نیز می باشد تا محاسبه روابط ریاضی میان متغیرها تسهیل گردد. برای ساخت مدل جریان، از مستندات و داده‌های کمی واحدهای ساختاری درگیر برنامه‌ریزی مدیریت دانش صنعت نفت استفاده شده است. در ادامه به ارایه نمودار جریان هر یک از زیرسیستم‌ها و جزئیات مدلسازی آنها پرداخته خواهد شد. شکل ۵ شمای کلی مدل جریان–حالت مدیریت دانش صنعت نفت را نشان می‌دهد.



شکل شماره(۵): نمودار جریان مسئله مدیریت دانش صنعت نفت

نمودار جریان زیر سیستم خلق دانش صنعت نفت : در زیرسیستم خلق دانش همان‌گونه که در شکل ۶ مشاهده می‌شود نرخ افزایش سطح دانش صنعت نفت توسط متغیر نرخ خلق دانش افزایش می‌یابد. خلق دانش از طرق مختلف همچون استخدام افراد با تحصیلات عالیه، همکاری با قطب های علمی کشور و ارتباط اطلاعاتی با مراکز بین المللی و نیز آموزش کارکنان و یادگیری سازمانی ایجاد می‌گردد و منجر به افزایش سطح دانش صنعت نفت خواهد شد. از طرفی با خروج سرمایه های انسانی از سازمان شامل بازنشستگی و ترک خدمت، دانش بالقوه موجود از میان می‌رود و منجر به کاهش سطح دانش در صنعت نفت می‌گردد. نیمه عمر دانش نیز از دیگر عوامل از بین رفتن و کاهش سطح دانش صنعت نفت در نظر گرفته شده است. روابط ریاضی بین متغیرهای این زیرسیستم در جدول ۳ نشان داده شده است.



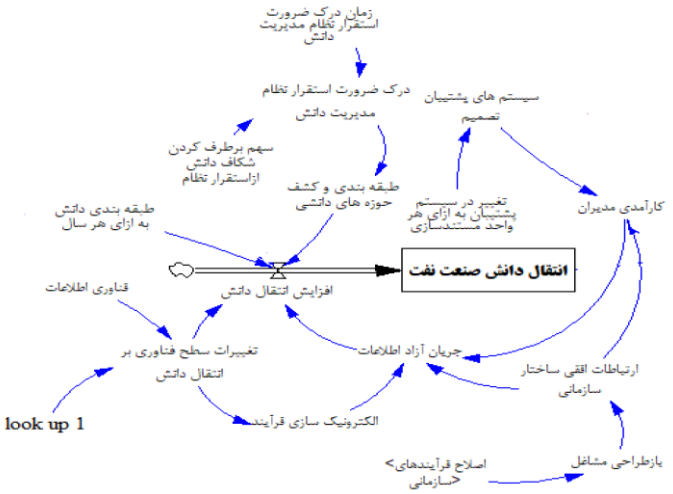
شکل شماره (۶): نمودار جریان متغیر زیرسیستم خلق دانش صنعت نفت

جدول شماره (۳): روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم خلق دانش صنعت نفت

سطح دانش صنعت نفت	(سطح دانش صنعت نفت در سال پایه)+(خلق دانش–از بین رفتن دانش)INTEG[۵]
خلق دانش	(سهم آموزش از خلق دانش× آموزش کارکنان)+ (سهم ارتباط اطلاعاتی از خلق دانش × ارتباط اطلاعاتی با مراکز بین المللی)+ (سهم قطب های علمی از خلق دانش× همکاری مؤثر با قطب های علمی کشور)+ (سهم یادگیری از خلق دانش× یادگیری سازمانی)+ (جذب منابع انسانی با تحصیلات عالیه)× (سهم جذب از خلق دانش)
از بین رفتن دانش	سطح دانش صنعت نفت×(خروج سرمایه+نیمه عمر دانش)
سرمایه انسانی صنعت نفت	(سرمایه انسانی در سال پایه) +(استخدام–بازنشستگی–ترک خدمت)INTEG
بازنشستگی	(سرمایه انسانی صنعت نفت)×(نرخ بازنشستگی)
ترک خدمت	(سرمایه انسانی صنعت نفت)×(نرخ ترک خدمت)
جذب منابع انسانی با تحصیلات عالیه	(نرخ استخدام)×(درصد استخدام با تحصیلات عالیه)
خروج سرمایه	(بازنشستگی+ترک خدمت)/(سرمایه انسانی صنعت نفت)
آموزش کارکنان	(طراحی برنامه ریزی آموزشی×۸)/(زمان پیاده سازی برنامه آموزشی)
اختلاف دانش و کاربردی	(سطح دانش –دانش کاربردی) >=۰, (سطح دانش –دانش کاربردی)IF THEN ELSE
نیازسنجی آموزشی	اختلاف دانش و کاربردی (شکاف دانش) × (سهم برطرف کردن شکاف دانش از آموزش)
طراحی برنامه ریزی آموزشی	۰/۱۷۹× (استاندارد سازی آموزش مشاغل)+ ۲/۶×(مدیریت سرمایه انسانی)+ ۰/۲× (نیازسنجی آموزشی)
همکاری مؤثر با قطب های علمی	(سهم برطرف کردن شکاف دانش از همکاری با قطب های علمی) × اختلاف دانش و کاربردی (شکاف دانش)

نمودار جریان زیر سیستم انتقال دانش صنعت نفت: در زیرسیستم انتقال دانش همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود علل و عوامل موثر بر تغییر میزان انباشت سطح انتقال دانش با سطح فناوری در سازمان و نیز میزان طبقه بندی دانش و کشف حوزه-های دانشی متغیر می‌باشد. علاوه بر آن جریان آزاد اطلاعات در سازمانی که از میزان کارآمدی مدیر و میزان ارتباطات افقی در ساختار سازمان و نیز میزان الکترونیک‌سازی فرآیندهای سازمان تبعیت می‌کند، عامل تغییرات انباشت انتقال دانش در سازمان می‌باشد. روابط ریاضی بین متغیرهای زیرسیستم انتقال دانش در جدول ۴ نشان داده شده است.

[۵] نماد تابع انتگرال در نرم افزار ونسیم

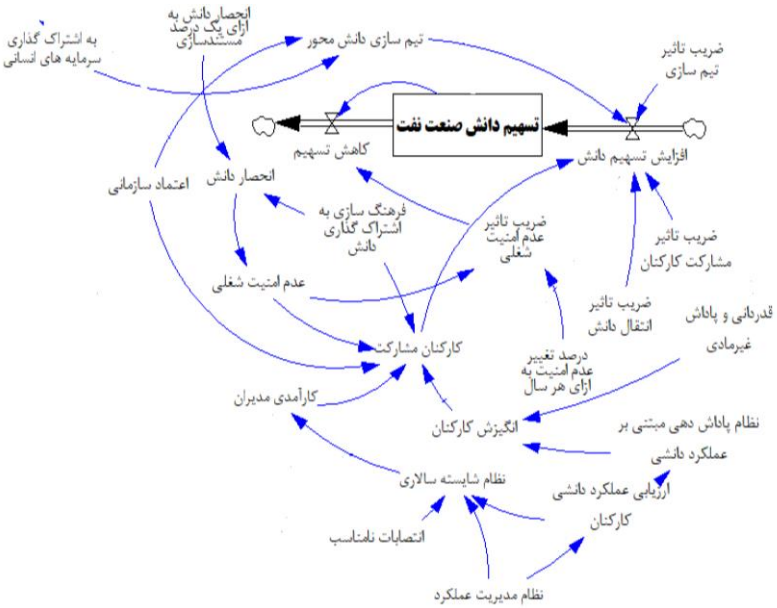


شکل شماره (۷): نمودار جریان متغیر زیرسیستم انتقال دانش صنعت نفت

جدول شماره (۴): روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم انتقال دانش صنعت نفت

افزایش انتقال دانش	(سطح دانش صنعت نفت×طبقه بندی دانش به ازای هر سال×طبقه بندی و کشف حوزه های دانشی)+ (جریان آزاد اطلاعات) ×(تغییرات سطح فناوری بر انتقال دانش)
درک ضرورت استقرار نظام مدیریت دانش	(سهم برطرف کردن شکاف دانش ازاستقرار نظام مدیریت دانش) اختلاف دانش و کاربردی (شکاف دانش)SMOOTH
جریان آزاد اطلاعات	(ارتباطات افقی ساختار سازمانی)+ ۳/(کارآمدی مدیران)+ (الکترونیک سازی فرآیند)
بازطراحی مشاغل	۶ ×(اصلاح فرآیندهای سازمانی)
انتقال دانش صنعت نفت	(انتقال دانش صنعت نفت در سال پایه) + (افزایش انتقال دانش)INTEG

نمودار جریان زیر سیستم تسهیم دانش صنعت نفت: در زیرسیستم تسهیم دانش نمودار شکل۸ متغیرهای تاثیرگذار در تسهیم دانش صنعت نفت را نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌گردد، تیم‌سازی دانش محور، مشارکت کارکنان از عوامل افزایش نرخ تسهیم دانش می‌باشد و انحصار دانش و عدم امنیت شغلی عاملی برای کاهش تسهیم دانش و کاهش مشارکت کارکنان و افزایش انحصار دانش در نظر گرفته شده است. فرهنگ‌سازی به اشتراک‌گذاری دانش از جمله عوامل برون‌زای موثر در میزان مشارکت کارکنان و میزان انحصارگری دانش در سازمان می‌باشد. روابط ریاضی بین متغیرهای زیرسیستم تسهیم دانش در جدول ۵ نشان داده شده است.

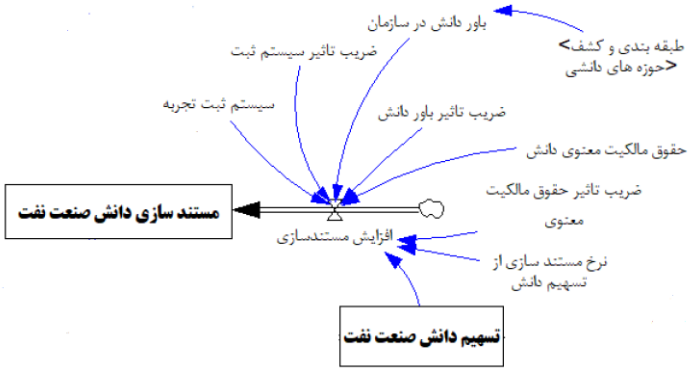


شکل شماره(۸): نمودار جریان متغیر زیرسیستم تسهیم دانش صنعت نفت

جدول شماره (۵): روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم تسهیم دانش صنعت نفت

تسهیم دانش صنعت نفت	(تسهیم دانش صنعت نفت در سال پایه)+(افزایش تسهیم دانش- کاهش تسهیم دانش)INTEG
کاهش تسهیم دانش	(تسهیم دانش صنعت نفت)×(ضریب تاثیر عدم امنیت شغلی)
مشارکت کارکنان	کارآمدی مدیران – عدم امنیت شغلی+ فرهنگ سازی به اشتراک گذاری دانش+ انگیزش کارکنان
انگیزش کارکنان	(قدردانی و پاداش غیرمادی) + (نظام پاداش دهی مبتنی بر عملکرد دانشی)
نظام شایسته سالاری	۰/۸۸×(نظام مدیریت عملکرد)+ ۰/۳۹×(انتصابات نامناسب)+ ۰/۴۵×(ارزیابی عملکرد دانشی کارکنان)
انحصار دانش	انحصار دانش به ازای یک درصد مستندسازی × فرهنگ سازی به اشتراک گذاری دانش

نمودار جریان زیر سیستم مستندسازی دانش: شکل ۹ متغیرهای تاثیرگذار در نرخ مستندسازی دانش در صنعت نفت را نشان می دهد. سیستم ثبت تجارب و حقوق مالکیت معنوی دانش بر میزان نرخ مستندسازی دانش اثرگذار می‌باشد. ضمنا روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم مستندسازی دانش صنعت نفت در جدول ۶ نشان داده شده است.

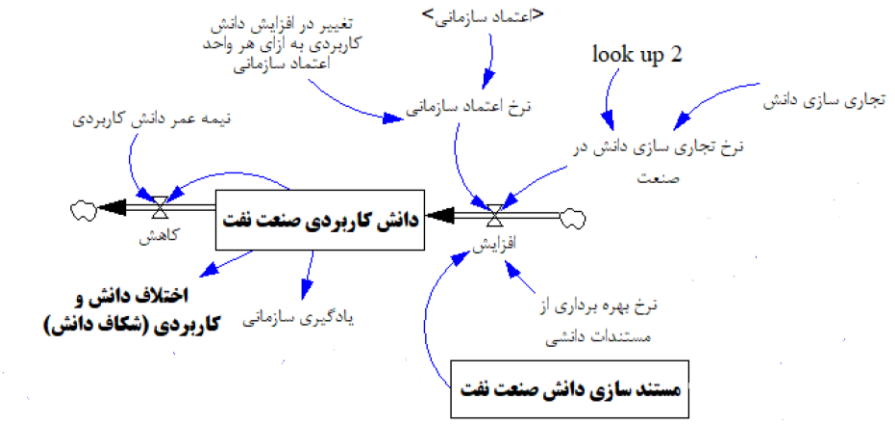


شکل شماره (۹): نمودار جریان متغیر زیرسیستم مستندسازی دانش

جدول شماره (۶): روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم مستندسازی دانش صنعت نفت

مستندسازی دانش صنعت نفت	(مستندسازی دانش صنعت نفت در سال پایه) +(افزایش مستندسازی دانش صنعت نفت)INTEG
افزایش مستندسازی	(تسهیم دانش صنعت نفت) × (نرخ مستند سازی از تسهیم دانش)+ (باور دانش در سازمان) ×(ضریب تاثیر باور دانش)+ (سیستم ثبت تجربه)× (ضریب تاثیر سیستم ثبت)+ (حقوق مالکیت معنوی دانش) ×(ضریب تاثیر حقوق مالکیت معنوی)
باور دانش در سازمان	۵× (طبقه بندی و کشف حوزه های دانشی)

نمودار جریان زیر سیستم دانش کاربردی: شکل ۱۰ متغیر های تاثیرگذار در نرخ دانش کاربردی صنعت نفت را نشان می‌دهد. همان طور که قبلا ذکر شد دانش کاربردی خروجی چرخه مدیریت دانش در سازمان به منظور کاهش شکاف دانش در نظر گرفته می‌شود و منجر به یادگیری سازمانی و خلق دانش می‌گردد. هر چه میزان دانش موجود در سازمان به سطح دانش کاربردی نزدیک شود شکاف دانشی کمتر خواهد بود. میزان سطح انباشت دانش کاربردی با نرخ بهره‌برداری از مستندات دانشی، نرخ تجاری سازی و نرخ اعتماد سازمانی افزایش می‌یابد و نیمه عمر دانش کاربردی عامل کاهش میزان سطح دانش کاربردی می‌باشد. روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم دانش کاربردی در جدول ۷ نشان داده شده است.



شکل شماره(۱۰): نمودار جریان متغیر زیرسیستم دانش کاربردی

جدول شماره (۷): روابط ریاضی متغیرهای زیرسیستم دانش کاربردی صنعت نفت

(دانش کاربردی صنعت نفت)	INTEG (افزایش – کاهش) +(دانش کاربردی صنعت نفت در سال پایه)
افزایش دانش کاربردی	(نرخ تجاری سازی دانش در صنعت)+(نرخ اعتماد سازمانی)+ (مستند سازی دانش صنعت نفت)×(نرخ بهره برداری از مستندات دانشی)
کاهش دانش کاربردی	(دانش کاربردی صنعت نفت)×(نیمه عمر دانش کاربردی)

داده های مورد نیاز برای مدل‌سازی از گزارش‌های تحلیلی سامانه مدیریت عملکرد دولت–گزارش های تحلیلی نتایج ارزیابی عملکرد دستگاه های اجرایی از سال۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۶مجموعه وزارت نفت شامل چهار شرکت ملّی نفت ایران، شرکت ملّی گاز ایران، شرکت ملّی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، شرکت ملّی صنایع پتروشیمی ایران و ستاد وزارت نفت استخراج گردیده است. ضرایب تخصیص یافته به وزن برخی از متغیرها نیز با استفاده از نظر خبرگان و مشارکت‌کنندگان با استفاده از تکنیک‌های کمی وزن‌دهی شده است. جدول ۸ مقادیر ثابت استفاده شده در مدل را نشان می‌دهد.

جدول شماره(۸): مقادیر ثابت استفاده شده در مدل مدیریت دانش صنعت نفت

نام متغیر	مقدار ثابت	واحد	نام متغیر	مقدار ثابت	واحد
فرهنگ سازی به اشتراک گذاری دانش	۲۰	Percent per year	استخدام با تحصیلات عالیه	۰/۷	Dmnl
اعتماد سازمانی	۴۰	Percent per year	نرخ بازنشستگی	۰/۰۲	1/year
حقوق مالکیت معنوی دانش	۲۰	Percent per year	نرخ ترک خدمت	۰/۰۰۱	1/year
تجاری سازی دانش	۱۰	Percent per year	زمان پیاده سازی برنامه آموزشی	۲	Year
انتصابات نامناسب	۴۰	Percent per year	نیمه عمر دانش کاربردی	۰/۰۲	1/year
درصد سرمایه های مدیریت شده	۴۰	Percent per year	نیمه عمر دانش	۰/۰۲	1/year

اعتبارسنجی مدل بر مبنای آزمون‌های اعتبار ساختاری شامل سازگاری ابعاد و سازگاری مدل و آزمون‌های اعتبار رفتار شامل خطای انتگرال‌گیری و بازتولید رفتار صورت گرفت. جدول ۹ نتایج آزمون بازتولید رفتار برخی از متغیرهای مدل را نشان می‌دهد. با توجه به محاسبات انجام شده مقدار بدست آمده شاخص RMSPE در این شبیه‌سازی مقداری کمتر از ۰.۱ دارد و اعتبار رفتاری مدل را تایید می‌کند.

جدول شماره(۹): محاسبه شاخص RMSPE برخی متغیرهای مدل مدیریت دانش

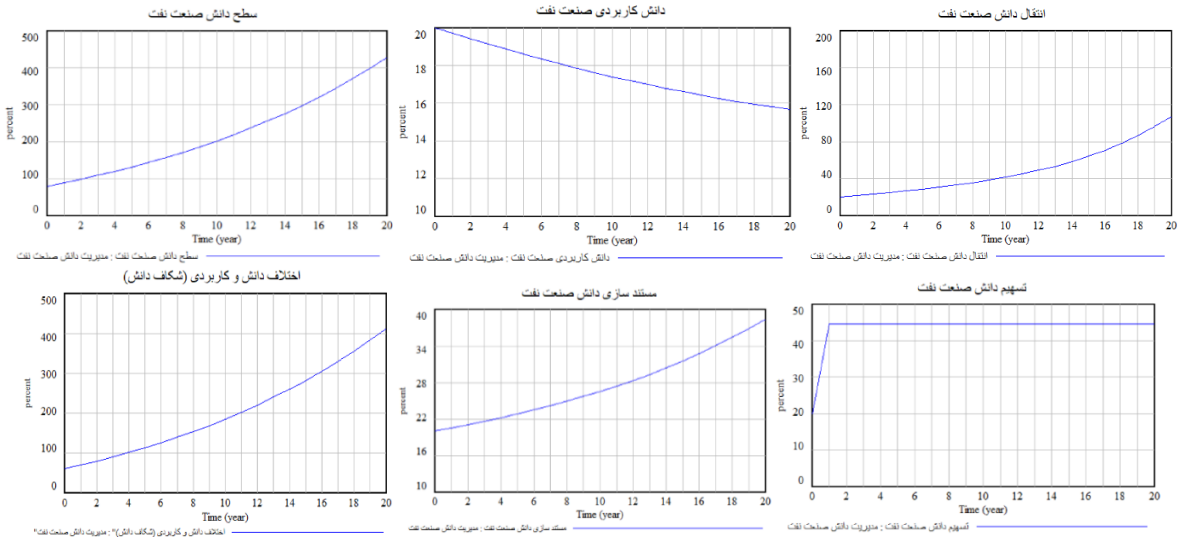
نیازسنجی آموزشی	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	RMSPE
داده حقیقی	۲۵	۳۰	۳۳	۳۹	۴۲	۴۵	۴۹	۰/۰۱۴
مقدار شبیه سازی	۲۴	۲۷/۷	۳۱/۷	۳۵/۹	۴۰/۴	۴۵/۶	۵۰/۲	
الکترونیک سازی فرآیندها	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	*RMSPE*
داده حقیقی	۳۷	۳۸	۳۸/۵	۳۹	۳۹/۵	۳۹	۳۸	۰/۰۶

مقدار شبیه سازی شده	۳۷	۳۷/۵	۳۸/۱	۳۸/۶	۳۹/۲	۳۹/۶	۳۹/۷
سرمایه انسانی صنعت نفت	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
داده حقیقی	۱۲۰	۱۱۷	۱۱۶/۵	۱۱۲	۱۱۱	۱۱۰	۱۰۶
مقدار شبیه سازی شده	۱۲۰	۱۱۷/۵	۱۱۵	۱۱۲/۶	۱۱۰/۲	۱۰۷	۱۰۵

RMSPE ۰/۰۱

۳-نتایج و بحث

با پشت سرگذاشتن موفقیت آمیز آزمون‌های سازگاری ابعاد و سازگاری مدل در نرم‌افزار Vensim شبیه‌سازی اولیه مدل انجام شد. نمودار تغییرات هر یک از متغیرهای کلیدی نمودار جریان که رفتار آنها برای تعیین وضعیت کلی پردازش و اهمیت دارد، در شکل ۱۱ ارائه شده است. یکی از مهم‌ترین متغیرهای مدل متغیر سطح دانش صنعت نفت است که از دیدگاه سیستمی این متغیر نقش ورودی سیستم مدیریت دانش را به عهده دارد. رفتار این متغیر تحت تاثیر دو متغیر خلق دانش صنعت نفت و از بین رفتن دانش در این صنعت شکل می‌گیرد. در واقع افزایش سطح دانش با متغیر نرخ خلق دانش صورت می‌گیرد و کاهش سطح دانش متاثر از از بین رفتن دانش در صنعت می‌باشد. که از بین رفتن دانش ناشی از ترک خدمت و بازنشستگی و نیز نیمه عمر دانش در صنعت می‌باشد. بر اساس آن‌چه که نمودار شبیه سازی نشان می‌دهد روند سطح دانش صنعت نفت در طول بیست سال آینده صعودی خواهد بود. متغیر انباشت انتقال دانش صنعت نفت میزان انتقال دانش در صنعت نفت را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود نمودار در افق شبیه‌سازی به صورت صعودی می‌باشد. رفتار متغیر تسهیم دانش اگر چه در سال اول شبیه سازی صعودی می‌باشد اما از سال دوم به بعد میزان تسهیم دانش به صورت ثابت می‌باشد. رفتار متغیر دانش کاربردی صنعت نفت همانطور که مشاهده می‌شود در صنعت در افق شبیه سازی روند نزولی خواهد داشت. در نهایت متغیر شکاف دانش که ناشی از اختلاف سطح دانش موجود در صنعت و دانش کاربردی حاصل از مدیریت دانش در صنعت در افق شبیه‌سازی مدل به صورت صعودی در حال افزایش می‌باشد. بنابراین با توجه به رفتار نزولی متغیر دانش کاربردی صنعت نفت در افق شبیه‌سازی پس از انجام تحلیل حساسیت و شناسایی نقاط اهرمی بهبود به سیاست‌گذاری جهت کاهش شکاف دانش در صنعت نفت پرداخته شد.



شکل شماره (۱۱): نمودار رفتار متغیرهای کلیدی مدل در افق شبیه سازی ۲۰ ساله

آزمون تحلیل حساسیت مدل: تحلیل حساسیت[6] به مطالعه تاثیرپذیری متغیرهای مورد محاسبه خروجی از متغیرهای ورودی یک مدل ریاضی گفته می‌شود. به عبارت دیگر روشی برای تغییر دادن در ورودی‌های یک مدل به صورت سازمان‌یافته (سیستماتیک) است که بتوان تاثیرات این تغییرها را در خروجی مدل پیشبینی کرد.برای ارزیابی تحلیل حساسیت در نرم افزار Vensim در نمودارهای جریان، تعدادی از متغیرهای کلیدی برون زا در مدل جریان انتخاب و اثر آنها برای دو مقدار متفاوت در

6. Sensitivity Analysis

متغیر هدف دیگری در همان مدل ارزیابی می‌گردد. تغییر رفتار متغیر هدف تحلیل حساسیت، نشانگر حساس بودن مدل به مقادیر متغیرهای برون زا می باشد. ضمن اینکه قابلیت آزمون خروجی متغیرهای هدف با تغییر پیوسته مقدار متغیر ورودی نیز امکان پذیر خواهد بود. با توجه به نتایج تحلیل حساسیت مدل متغیرهایی که بیشترین دامنه تغییرات را ایجاد می‌کردند و به اصطلاح نقاط اهرمی مدل شناسایی شدند.

تدوین و ارزیابی سیاست: پس از شناسایی نقاط اهرمی مرز مدل مدیریت دانش با بررسی نظرات و مشارکت خبرگان برنامه ریز مسئله در صنعت نفت سه سناریو به جهت کاهش شکاف دانش بر مبنای استقرار نظام مدیریت دانش در صنعت طراحی گردید.

سیاست توسعه خلق دانش در صنعت نفت: این سیاست بر مبنای راهکارهای افزایش خلق دانش در سازمان می‌باشد تا با تحقق آن شکاف دانشی موجود در صنعت را بدین وسیله در چرخه مدیریت دانش کاهش دهد. در این راستا به دنبال اعمال راهکارهایی در خصوص افزایش همکاری با قطب های علمی کشور و افزایش آموزش های کاربردی و کاهش زمان پیاده سازی برنامه آموزشی و نیز درک ضرورت استقرار نظام مدیریت دانش در سازمان است. مبتنی بر این سیاست به عنوان راهکار بلند مدت بر مبنای تحقق خلق دانش در سازمان بر روی مدل اعمال می‌گردد. تغییرات اعمالی روی هر یک از متغیرهای سیاست ها و متغیرهای اضافه شده به عنوان راه حل در جدول ۱۰ تشریح شده است.

سیاست توسعه زیرساخت های انتقال و مستندسازی دانش: این سیاست بر مبنای باور تفکر گسترش سطح فناوری اطلاعات در سازمان شکل گرفته است و به دنبال تسهیل گری در زیرساختهای انتقال و مستندسازی دانش در سازمان می‌باشد به گونه ای که با افزایش سطح فناوری در سازمان و افزایش الکترونیک سازی فرآیندهای سازمانی، جریان آزاد اطلاعات را در سازمان بهبود می‌بخشد. و از طرفی با افزایش طراحی سیستم های ثبت تجربه در سازمان زیرساخت های مستندسازی را بهبود می‌بخشد. مبتنی بر این سناریو چهار سیاست به عنوان راهکار بلندمدت بر مبنای توسعه زیرساختهای انتقال و مستندسازی دانش در صنعت نفت بر روی مدل مدیریت دانش اعمال می‌گردد.تغییرات اعمالی روی هر یک از متغیرهای سیاست ها و متغیرهای اضافه شده به عنوان راه حل در جدول ۱۰ تشریح شده است.

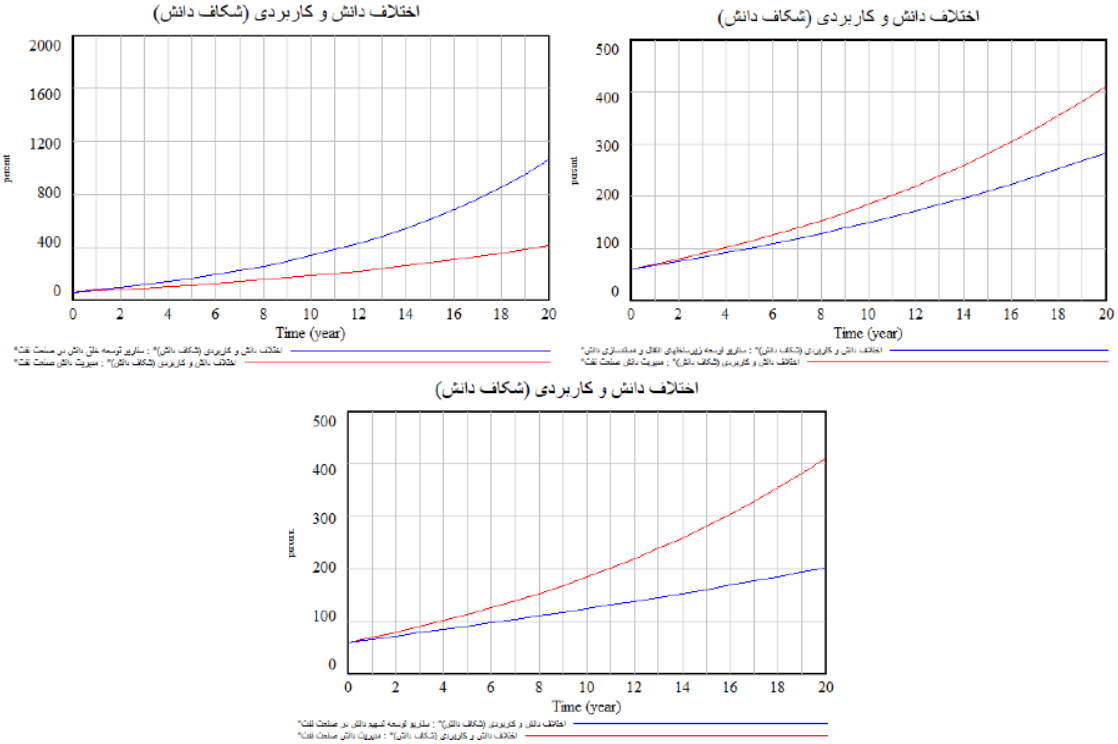
سیاست توسعه تسهیم دانش در صنعت نفت: این سیاست بر اساس باور دانش در سازمان و فرهنگ سازی تسهیم آن در جستجوی جلب مشارکت کارکنان صنعت نفت که نقش کلیدی در تسهیم دانش موجود را دارند، می‌باشد و بر این مبنا به راهکارهای میتنی بر فرهنگ سازی و جلوگیری از انحصار دانش در سازمان و افزایش اعتماد سازمانی کارکنان و افزایش انگیزش کارکنان می‌پردازد. افزایش حقوق مالکیت معنوی دانش و نیز تجاری سازی دانش در سازمان از جمله عوامل انگیزشی کارکنان که منجر به شناسایی هر چه بیشتر کارکنان دانشی و افزایش تیم سازی دانش محور در سازمان می گردد که در نهایت به توسعه تسهیم دانش در صنعت منجر می گردد. مبتنی بر این سناریو هشت سیاست به عنوان راهکار بلند مدت بر مبنای توسعه تسهیم دانش در صنعت بر روی مدل اعمال می‌گردد. تغییرات اعمالی روی هر یک از متغیرهای سیاست‌ها در جدول ۱۰ تشریح شده است.

جدول شماره (۱۰): سیاست‌های پیشنهادی و تغییرات اعمال شده در مدل

سیاست	تغییرات اعمال‌شده در مدل	
توسعه خلق دانش در صنعت نفت	افزایش همکاری قطب های علمی کشور	افزایش سه برابری
	افزایش درک ضرورت استقرار نظام مدیریت دانش	کاهش زمان درک به یک سال
	افزایش استانداردسازی آموزش مشاغل	افزایش ۲ برابری سالیانه
	کاهش زمان پیاده‌سازی برنامه ریزی آموزشی	کاهش زمان پیاده سازی به یک سال
توسعه زیرساخت‌های انتقال و مستندسازی	افزایش سطح فناوری اطلاعات سازمان	افزایش دو برابری
	افزایش طبقه‌بندی دانش سازمان	افزایش ۲ برابری سالیانه

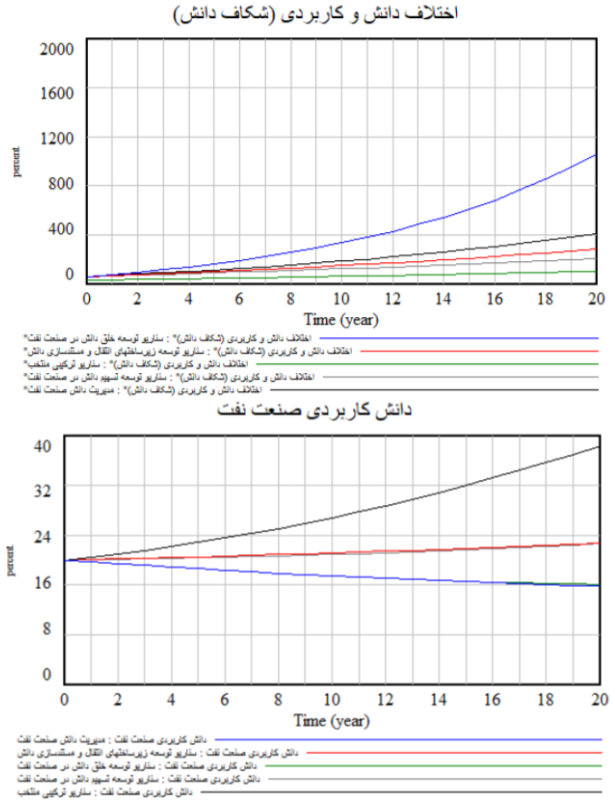
سیاست	تغییرات اعمال‌شده در مدل	
دانش	افزایش الکترونیک‌سازی فرآیندهای سازمانی	افزایش ۶۰ درصدی
	افزایش طراحی سیستم‌های ثبت تجربه	افزایش سه برابری
توسعه تسهیم دانش در صنعت نفت	افزایش فرهنگ تسهیم دانش در سازمان	افزایش سه برابری
	افزایش حقوق مالکیت معنوی دانش	افزایش ۷۰ درصدی
	افزایش تجاری‌سازی دانش صنعت نفت	افزایش ۹۰ درصدی
	افزایش تیم‌سازی دانش محور	افزایش سه برابری
	افزایش انگیزش کارکنان	افزایش ۴۰ درصدی
منتخب ترکیبی از سیاست‌ها	افزایش همکاری قطب‌های علمی کشور	افزایش سه برابری
	افزایش الکترونیک‌سازی فرآیندهای سازمانی	افزایش ۵۰ درصدی
	افزایش طراحی سیستم‌های ثبت تجربه	افزایش سه برابری
	افزایش فرهنگ تسهیم دانش در سازمان	افزایش سه برابری
	افزایش حقوق مالکیت معنوی دانش	افزایش ۷۰ درصدی
	افزایش تجاری‌سازی دانش صنعت نفت	افزایش ۹۰ درصدی
	افزایش تیم‌سازی دانش محور	افزایش دو برابری

نتایج رفتار متغیر شکاف دانش صنعت نفت با اعمال تغییرات هر سه سیاست در مدل در شکل ۱۲ قابل مشاهده می‌باشد.



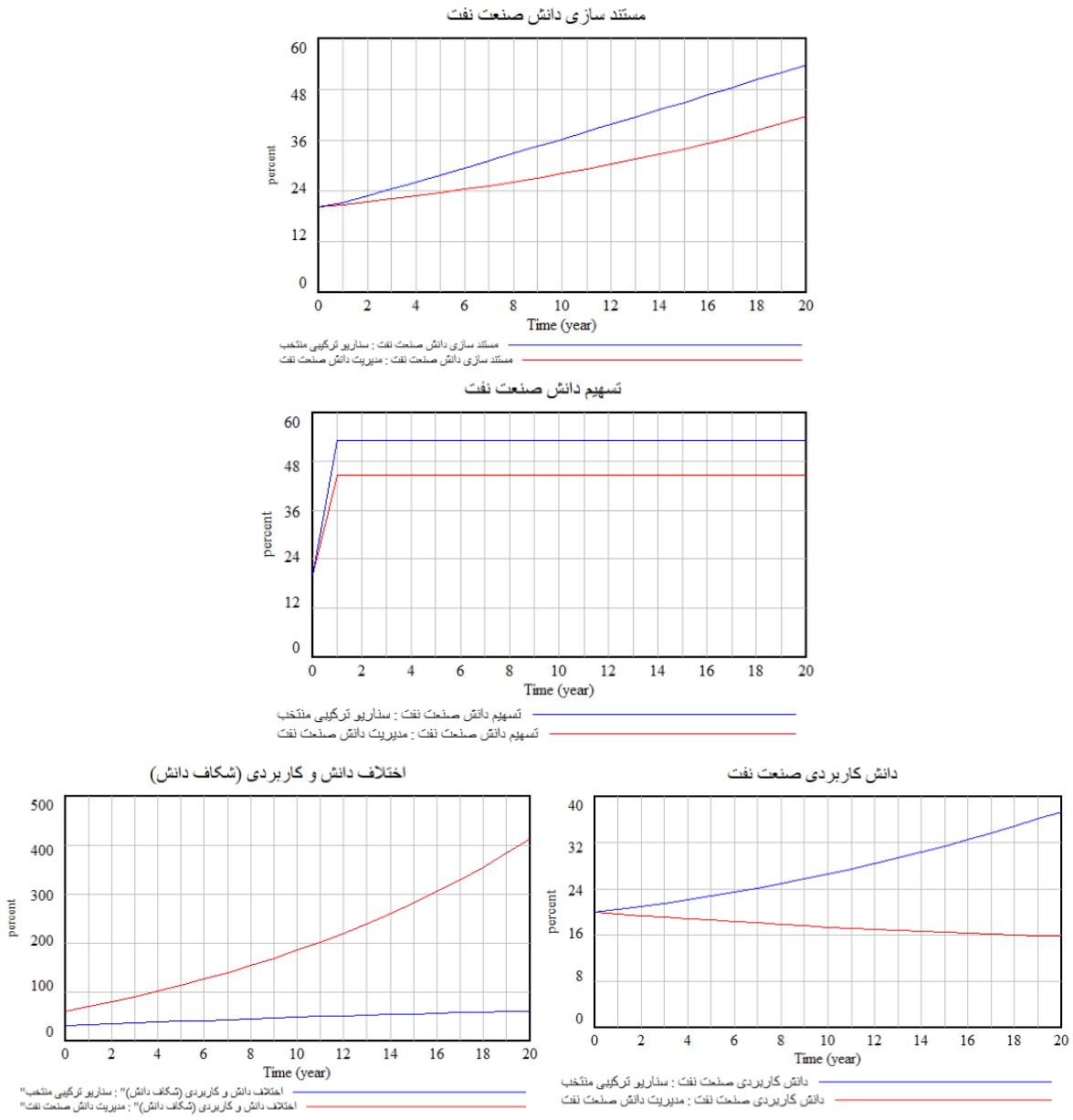
شکل شماره (۱۲): رفتار متغیر شکاف دانش صنعت نفت تحت سیاست اول و دوم و سوم

پس از اعمال سیاست‌های مبتنی بر سه سیاست و شناسایی رفتار مدل بر هریک از سیاست‌ها به طور جداگانه برخی از راهکارها با استفاده از نظر خبرگان و برنامه‌ریزان و نیز رفتار شبیه‌سازی شده مدل منتخب گردید. به طوری که اعمال این سیاست‌ها از نظر مدل مطلوب و از نظر خبرگان و برنامه‌ریزان نیز قابلیت اجرایی در سازمان داشته باشد. مبتنی بر این دسته راهکارها ترکیباتی از سه سیاست روی مدل اعمال گردید و در نهایت دسته راهکارهای بلند مدت به عنوان سیاست‌های منتخب ترکیبی اتخاذ گردید. شکل ۱۳ مقایسه رفتار متغیرهای کلیدی مدل تحت چهار سیاست را نشان می‌دهد.



شکل شماره (۱۳): مقایسه رفتار متغیر شکاف دانش و دانش کاربردی صنعت نفت تحت چهار سیاست اعمالی

در خصوص تحلیل مقایسات بین سیاست‌ها با توجه به رفتار متغیر شکاف دانش همانطور که در شکل ۱۴ مشاهده می‌شود این متغیر تحت سیاست خلق دانش به تنهایی به میزان زیادی افزایش یافته و اعمال سیاست‌های خلق دانش به تنهایی منجر به بهبود وضعیت در مسئله نخواهد شد. در مقایسه بین سه سیاست دیگر سیاست ترکیبی منتخب در مدل موجود بهترین سیاست شناخته می‌شود. در مقام دوم توسعه تسهیم دانش و در مقام سوم توسعه زیرساخت های مستندسازی و انتقال دانش نیز بر بهبود وضعیت شکاف دانش در صنعت اثر گذار می‌باشند. شکل ۱۴ رفتار متغیرهای کلیدی تحت سیاست ترکیبی منتخب را نشان می-دهد. همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده گردید، تغییرات اعمالی بر روی مدل در سیاست منتخب ترکیبی سیاست‌ها شامل افزایش سه برابری همکاری صنعت نفت با قطب‌های علمی کشور، افزایش ۵۰ درصدی الکترونیک‌سازی فرآیندهای سازمانی، افزایش ۳ برابری طراحی سیستم‌های ثبت تجربه، افزایش ۳ برابری فرهنگ‌سازی به منظور تسهیم دانش در سازمان، افزایش ۷۰ درصدی رعایت قوانین حقوق مالکیت معنوی دانش، افزایش ۹۰ درصدی تجاری‌سازی دانش و افزایش ۲ برابری تیم‌سازی دانش محور می باشد و به عنوان راهکارهای توسعه مدیریت دانش صنعت نفت پیشنهاد می‌گردند. همان‌طور که در رفتار متغیرهای کلیدی در شکل ۱۴ مشاهده می‌شود، با اعمال سیاست ترکیبی منتخب دانش کاربردی به میزان دو برابر افزایش یافته است و از حدود ۲۰ درصد به ۴۰ درصد رسیده است و متغیر شکاف دانش بهبود چشم‌گیری داشته است.



شکل شماره (۱۴): رفتار متغیر های کلیدی مدیریت دانش صنعت نفت تحت سیاست ترکیبی منتخب

همان‌طور که اشاره شد، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران سازمانی در مواجهه با استقرار نظام مدیریت دانش با چالش‌هایی در سازمان روبرو هستند از آنجا که عدم توجه به وضعیت زیرساخت‌های مدیریت دانش در سازمان و نیز ارتباط بین عوامل زیرساختی و عوامل انسانی و نقش بازخوردی آن‌ها بر موفقیت استقرار نظام مدیریت دانش مؤثر هستند در این پژوهش با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم به موفقیت پیاده‌سازی نظام مدیریت دانش در صنعت نفت پرداخته شد. ابتدا زیرساخت‌های سازمانی با توجه به ادبیات پژوهش و با مشارکت خبرگان و برنامه‌ریزان مدیریت دانش در وزارت نفت رابطه علّی و معلولی بین عوامل زیرساخت سازمانی و فرآیند مدیریت دانش مورد ملاحظه قرار گفت و نمودار علّی معلولی مسئله ترسیم و با در نظر گرفتن روابط تأثیر و تأثر بین عوامل نظام مدیریت دانش ساختاربندی گردید. شناسایی حلقه‌های تشدید کننده و تعدیل کننده منجر به درک و شناخت سیستمی برنامه‌ریزان سازمانی گردید، به طوری که چنانچه بخواهند نظام مدیریت دانش را در سازمان صنعت نفت با موفقیت پیاده‌سازی کنند باید با تمرکز بر عوامل کلیدی موفقیت و شناسایی روابط بازخوردی بین عوامل در نظر گرفتن شدت اثر عوامل به برنامه‌ریزی استقرار نظام مدیریت دانش در سازمان بپردازند. پس از آن مدل پویا بر اساس وضعیت موجود مدیریت دانش در

سازمان با استفاده از داده‌های تاریخی و شناسایی روابط بین متغیرهای مدل طراحی گردید. پس از اعتبارسنجی مدل رفتار متغیرهای سیستم در افق ۲۰ ساله شبیه‌سازی شد و با استفاده از نتایج تحلیل حساسیت مدل و نظر خبرگان و تصمیم گیرندگان صنعت سیاست‌های مدیریت دانش صنعت نفت استخراج و تجزیه و تحلیل گردید. مطابق با یافته‌های پژوهش سه سیاست توسعه خلق دانش، توسعه زیرساخت‌های مستندسازی دانش و توسعه تسهیم دانش در صنعت نفت و نیز منتخب ترکیبی از سیاست‌ها شناسایی و شبیه‌سازی شدند. در نتیجه شبیه‌سازی منتخب ترکیبی از سیاست‌ها شامل توسعه همکاری با قطب‌های علمی کشور، طراحی سیستم‌های ثبت تجربه، فرهنگ‌سازی تسهیم دانش، تیم‌سازی دانش محور، رعایت حقوق مالکیت معنوی دانش، تجاری‌سازی دانش صنعت نفت به عنوان بهترین راه‌کار، جهت سیاستگذاری و برنامه‌ریزی موفقیت استقرار نظام مدیریت دانش صنعت نفت ایران ارائه گردید.

٤-منابع

1. Al-Nahyan, M., Sohal, A., Hawas, Y. and Fildes, B. (2018). Communication, coordination, decision-making and knowledge-sharing: a case study in construction management. *Journal of Knowledge Management*, 23(9), 1764-1781.
2. Amiri, Y., Karami, H. (2014). The role of organizational culture in improving the level of knowledge management: Dynamic analysis with a dynamic systems approach. The first international conference on accounting and management. Kish Azar. 2014.
3. Asish, Mathew, O. Lewlyn L. R.Rodrigues, Alapati Vittaleswar, (2012), Human Factors & Knowledge Management: A System Dynamics Based Analysis, *Journal of Knowledge Management Practice*, 13(2), June 2012.
4. Chang, H. & Huang, W., Application of a quantification SWOT analytical method. *Mathematical and computer modelling*, 2006. 43(1),158-169.
5. Charmchi, H. (2014). The concept of supply chain in the industry and its benefits. *Industry Quarterly*; 23 (3).
6. Du, L. (2017). Acquiring competitive advantage in industry through supply chain integration: a case study of Yue Yuen Industrial Holdings Ltd. *Information Management*, 20, 65-90
7. Ekhtiarzadeh, A. (2010). Iran Code as a communication platform for SCM and ERP. The first conference on organizational resource planning systems.
8. Finney, S, & Corbett, M. (2017). ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors. *Bus Process Management Journal*, 13(3), 329–347.
9. Gholipour et al., (2009). Investigating the Impact of Servant Leadership on Organizational Trust and Empowerment in Governmental Organizations, Journal of Public Management, 2(1).
10. Ganeshan, R. & Harrison, T.P. (2015). *An Introduction to Supply Chain Management: Department of Management Sciences and Information systems*, 303 Beam Business Building, Penn State University, University park.
11. Gargeya, V. B. and Brady, C. (2015). Success and Failure Factor of Adopting SAP in ERP System Implementation. *Business Process Management Journal*, 11(5), 501-516.
12. Hatami, R., Safaei, B., Gholami, S. (2015). Investigating knowledge management models and presenting a conceptual model of knowledge management as a competitive advantage using the system dynamics approach. Second International Conference on Management, Economics and Humanities. Dubai. 2015
13. Hosseini, S.H., Ahmadi, M., Piruzfar, Sh. Imani, M. (2017). A system model for identifying the success factors of establishing a knowledge management system in aviation organizations and providing improvement strategies (Case study: one of the aviation organizations). Fourteenth International Conference on Industrial Engineering.

14. Khadivar, A. Hosseinzadeh Sh., Javaheri, S. (2014). Provide a model for selecting knowledge management strategy using systems dynamics approach. Sixth Knowledge Management Conference. March 2014
15. Kuo, R. & Lee, G. (2011), Knowledge management system adoption: exploring the effects of empowering leadership, task-technology fit and compatibility. *Behaviour & Information Technology*, 30(1),113-129.
16. Mozafari1, P., Bagheri, F., Taghavi M. (2016) , Evaluation and System Dynamics Modeling of KnowledgeManagement Flows in Performance of Organizations: A Case Studyin PADYAV Consulting Engineering Company, *ulletin de la Société des Sciences de Liège*, 85, 1219 – 1228.
17. Mujibian, F., Fartoukzadeh, H., Rajabi N., Mustafaei, Kh. (2015). Investigating the reasons for the departure of knowledge employees from knowledge-based companies with a system dynamics approach. *Iranian Management Quarterly*, 10(37), 23-49.
18. Noor al-Nisa. Jafari, M., Hosseini Azabadi, J., Dehghani Srizadi, M., (2011). Analyzing the effects of knowledge management on organizational excellence using dynamic systems. The first systemic approach conference.
19. Park, Sang-hyun, Seung-jun Yeon, Dong-ho Kim, Sang-wook Kim , (2003), Building A System Dynamics Modelfor Strategic Knowledge Management in IT Company
20. Report of the Deputy Minister of Human Resources of the Ministry of Oil, (2017). Statistical report on the situation of oil industry manpower.
21. Sohrabi, Babak; Mahjoub, Hamed and Raisi Vanani, Iman (2014). Designing a fuzzy inference system to prioritize and select the most appropriate resource planning system of the organization. *Quarterly Journal of Industrial Management*, 3(10), 101-128.
22. Sterman. (2000). Business Dynamics: *Systems Thinking and Modeling for a complex word*. Boston: Permission of the McGraw-Hill companies.
23. Wang, M. & Yang, T. (2016) investigating the success of knowledge management: An empirical study of small-and medium-sized enterprises. *Asia Pacific Management Review*, 21(2), 79-91.
24. Wu, W., (2012) Segmenting critical factors for successful knowledge management implementation using the fuzzy DEMATEL method. *Applied Soft Computing*, 12(1)., 527-535.
25. Zaima, S., Nizamettin, B., Mehves, T., Halil Zaimd, Y., (2013). System dynamics modeling of a knowledge management process: A case study in Turkish Airlines. *Published by Elsevier Ltd.Selection and peer-review under responsibility of the International Strategic Management* Conference.

Development of Dynamic Model of Knowledge Management in Iran's Oil Industry Using the System Dynamics Approach (SD)

Reza Moeini Jazani
PhD Candidate in Industrial Management -Production and operations, Central Tehran Branch, Islamic Azad University
Ahmad R. Kasraee (Corresponding Author)
Assistant professor of Department of Industrial Management, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Iran, Tehran
Tahmoures Sohrabi
Assistant professor of Department of Industrial Management Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Iran, Tehran
Ahmad Aslizadeh
Assistant professor of Department of Industrial Management, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Iran, Tehran

Abstract
This study simulates the knowledge management system of oil industry using the system dynamics approach (SD) in order to policy development of knowledge management of oil industry to eliminate the gap between existing knowledge capital and applied knowledge. First, with the participation of the planners involved in the Ministry of Oil, the organizational infrastructure of the success of the knowledge management system was identified and a causal loop diagram was drawn based on the knowledge management process. The flow model was designed based on oil industry data and simulated on a 20-year horizon. After validating the model based on the results of the analysis of the sensitivity behavior of the variable knowledge gap, the development policies of the knowledge management system of the oil industry were extracted and analyzed. According to the research findings, three policies for knowledge development, knowledge document development infrastructure and knowledge sharing in the oil industry, as well as a combination of policies were identified and simulated. As a result, the selected simulation is a combination of policies, including the development of cooperation with the country's scientific poles, the design of experience recording systems, the culture of knowledge sharing, knowledge-based team building, respect for intellectual property rights, and the commercialization of knowledge. The oil industry was presented as the best solution for policy making and planning for the success of the establishment of the knowledge management system of the Iranian oil industry.
Keywords: Knowledge Management System, System Dynamics (SD), Iranian Oil Industry.