

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



تازه آموزش
مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



تازه آموزش
آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی



آلودگی نفتی دریای خزر و اثرات سوء زیست محیطی آن

مهرداد قادری دهکردی

Oil pollution of the Caspian Sea And the effects of environmental abuse

Auothor :Mehrdad Ghaderi Dehkordi¹

Email:ghaderi.dehkordi@gmail.com

چکیده

از آنجا که دریای خزر یکی از منابع طبیعی ایران است لذا وضعیت اکولوژیکی و آلودگی زیست محیطی آن مورد توجه فراوان قرار گرفته است. دریای خزر با سه مسئله مهم از جمله افزایش سطح آب، مسئله اکولوژیکی (آلودگی آب)، مسئله بیولوژیکی مواجه می‌باشد. شکنندگی محیط زیست دریای خزر به نوعی دریای خزر را با بحران اکولوژیک روبرو نمود. عمده عوامل آلودگی نفتی در دریای خزر گاهی به واسطه حفاری نفتی، اکتشاف منابع جدید و سرریز نفت از چاهها به دریاها ایجاد می‌گردد. مواد نفتی اگرچه در اندازه محدود توسط کشتی‌هایی بسیار کهنه با تانکرهای کوچک با گنجایش کمتر از ۵۰۰ تن در دریای خزر حمل می‌شوند، از این رو خطر ریزش این مواد به دریا طی حمل و نقل قابل ملاحظه است. در این مقاله سعی شده‌است که ابعاد و علل آلودگی نفتی دریای خزر و تاثیرات و راهکارهای مقابله با آن مشخص شود.

واژه‌های کلیدی : آلودگی نفتی، آلودگی آب، آلودگی زیست محیطی دریای خزر، راهکارهای مقابله با آلودگی.

¹دانشجو دانشگاه آزاد اسلامی واحد الیگودرز



۱. مقدمه

تا مدت‌های مدیدی این تصور در ذهن بشر وجود داشت که آب دریاها و اقیانوس‌ها آنقدر گسترده است که می‌توان از میزان مواد آلوده کننده آن چشم‌پوشی نمود. اما امروزه این مساله با توجه به اثرات مستقیم و غیر مستقیم آلودگی آب دریاها به زندگی انسان بسیار جدی‌تر مطرح می‌باشد. [۱۱] آلودگی‌های محیط‌های آبی و دریایی در اثر عوامل مختلفی شکل می‌گیرند که یکی از مهم‌ترین این عوامل نفت و مسائل مربوط به آن می‌باشد [۱۰].

دریاچه خزر با مساحت ۴۰۰ هزار کیلومتر مربع بزرگترین دریاچه روی کره زمین است، وسعت آن بیش از ۵ برابر دریاچه سوپریو، یکی از بزرگترین دریاچه‌های جهان در آمریکا می‌باشد [۲]. از این رو خزر به علت بزرگ بودن آن به عنوان دریا شناخته شده است. همچنین دریای خزر در محل تلاقی خاورمیانه، اروپا و آسیا، در منطقه‌های بسیار پر اهمیت و استراتژیک قرار دارد. این دریا به علت داشتن جزایر، تالاب‌ها، خلیج‌ها و مصب رودخانه‌های مختلف و به واسطه ارزش‌های زیستگاهی برای گونه‌های کمیاب و ویژگی‌های تنوع زیستی منحصر به فرد خود از اهمیت اکولوژیکی به سزایی برخوردار است. کشور ایران به دلیل داشتن مرزهای گسترده دریایی در شمال و جنوب در معرض خسارات زیست محیطی و اقتصادی ناشی از تردد کشتی‌ها و انتقال آب توازن آنها قرار دارد. در حال حاضر اگرچه خطرات بسیاری محیط زیست دریای خزر را تهدید می‌کند اما آلودگی حاصل از حمل و نقل مواد نفتی از بقیه تاثیرگذارتر است. به گونه‌ای که باعث نگرانی‌های جدی در این زمینه شده است. امروزه بخش حمل و نقل نیز به عنوان یکی از آلوده کننده‌ترین بخش‌های اقتصادی می‌باشد که آثار و تبعات زیان‌آور آن در بخش‌های مختلف به اقتصاد ملی زیان وارد می‌کند. ورود نفت به دریا می‌تواند از طریق تراوش‌های طبیعی نفت و گاز و جریان رودخانه‌ها و یا توسط انسان از طریق فعالیت‌های کشتیرانی و حفاری صورت گیرد. از میان تمامی منابع آلودگی نفتی، حوادث مربوط به نفتکشها و یا انفجار چاه‌های نفت، از جمله خطرناک‌ترین آنها می‌باشد که در مدت زمان کوتاهی باعث فاجعه می‌شوند. در این میان نفتکشها و لوله‌های انتقال نفت و گاز مهم‌ترین و متداول‌ترین روشهای انتقال منابع هیدروکربن می‌باشند. انجام عملیات با اندکی سهل‌انگاری و نیز ناآگاهی یا آگاهی نادرست از شرایط اقلیمی، تهدیدات زیان‌بار زیست محیطی و جبران‌ناپذیری به همراه خواهد داشت. توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد هر محیط آبی، پیش از انجام عملیات لوله‌گذاری در بستر دریا، آگاهی از شرایط فیزیکی و شیمیایی، زمین‌شناسی، اقلیمی و زیست محیطی مناطق مورد نظر لازم و ضروری است. خوردگی لوله‌های نفت و گاز در بستر دریا، فرسودگی آن و از بین رفتن پوشش‌های حفاظ لوله‌های فلزی در محیط دریایی می‌تواند باعث نشت نفت و گاز در اکوسیستم‌های آبی شود.

۲. اهمیت دریای خزر و حفظ محیط زیست آن

دریای خزر به لحاظ تاثیر بر شرایط آب و هوای مناطق هم جوار و با برخورداری از جزایر ، تالاب ها ، خلیج ها و مصب رودخانه های مختلف و زیست گاهی منحصر به فرد ، اهمیت بوم شناختی (اکولوژیک) به سزایی دارد. [۵] در اهمیت این دریاچه همین بس که از نظر اقتصادی دارای دو نوع طلای سیاه نفت و خاویار می باشد . منابع آبیان این دریا برای کشورهای مجاور آن اهمیت حیاتی دارد . متوسط صید آبیان سالانه حدود ۶۰۰ هزار تن است که یک موقعیت ممتاز محسوب می شود . [۷] . به علاوه این دریا محل طبیعی با ارزش ترین آبیان یعنی ماهی خاویاری است که اهمیت خاصی در سطح جهان دارد. ۹۰ درصد خاویار جهان یعنی سالانه بیش از ۷۰۰ تن از این دریا استحصال می گردد. [۳] فلات قاره دریای خزر همچنین حاوی مقادیر عظیمی ذخایر انرژی (نفت و گاز) می باشد که در قسمت بعد آمار و ارقام مربوط به آن آورده شده است .

۳. منابع نفت دریای خزر

تاریخچه بهره برداری از منابع دریای خزر به قدمت تاریخی استحصال نفت است. منطقه دریای خزر دارای ذخایر تایید شده نفت با برآورد ۱۷ تا ۳۳ میلیارد بشکه است که در حد پایین قابل قیاس با قطر و درحد بالا قابل قیاس با ایالات متحده است. در سال ۲۰۰۲ تولید نفت منطقه به حدود ۱/۶ میلیون بشکه تولید در سال ۲۰۱۰ به ۳ تا ۴/۹ میلیون بشکه در روز برسد که بیش از تولید سالیانه ونزوئلا، بزرگترین تولیدکننده آمریکای لاتین می باشد . برای اطلاعات بیشتر دراین زمینه جدول شماره ۱ را مشاهده کنید. رشد تولید نفت از ۱۹۹۲ به این سود با افزایش بیش از ۷۰ درصد ، در درجه نخست در کشورهای آذربایجان و قزاقستان صورت گرفته است [۷] و [۸] .

جدول شماره ۱: میزان ذخایر و تولید نفت کشورهای دریای خزر [۷] و [۸]

کشور	ذخایر تایید شده نفت		بالقوه	کل	
	کمترین	بیشترین		کمترین	بیشترین
آذربایجان	۷	۱۲/۵	۳۲	۳۹	۴۴/۵
ایران	۰/۱		۱۵	۱۵/۱	
قزاقستان	۹	۱۷/۶	۹۲	۱۰۱	۱۰۹/۶
روسیه	۰/۳		۷	۷/۳	
ترکمنستان	۰/۵	۱۷	۳۸	۳۸/۵	۲۹/۷
کل	۱۷/۲	۳۲/۸	۱۸۶	۳۰۲/۲	۲۱۷/۸
کشور	۱۹۹۲	۲۰۰۲	۲۰۱۰		تولید (هزار بشکه در روز)
			کمترین	بیشترین	
آذربایجان	۲۲۲	۳۱۸	۷۸۹	۱۱۴۰	
ایران	در دسترس نیست				
قزاقستان	۵۳۰	۹۳۹	۱۶۱۷	۲۴۰۰	



			در دسترس نیست	روسیه	
۹۶۴	۳۷۴	۱۸۴	۱۱۰	ترکمنستان	
۴۸۹۴	۳۱۳۵	۱۵۹۳	۹۲۸	کل	

۴. علل آلودگی نفتی و اثرات آن

آلودگی نفتی در دریای خزر گاهی به واسطه حفاری نفتی، اکتشاف منابع جدید و سرریز نفت از چاهها به دریاها ایجاد می‌گردد. [۳]

اصولا در عملیات لرزه‌نگاری برا شناسایی لایه‌های ژئوفیزیک بستر زمین جهت یافتن مخازن نفت و گاز از امواج صوتی با شدت زیاد و فواصل نزدیک به هم استفاده می‌شود که نه تنها در شعاع ده متری از محل انفجار موج از بین رفتن ماهیان و پلانکتون ها می‌شود، بلکه در فواصل دورتر باعث تغییر مسیر مهاجرت ماهیان می‌گردد و سر و صدای ناشی از این عملیات اثرات سوء بر مراحل رشد ماهیان از قبیل زمان بلوغ، جفت‌یابی و تخم‌ریزی دارد. در بررسی عملیات لرزه‌نگاری بر روی آبریان دریای خزر که در سال ۱۳۷۰ در منطقه جنوب شرقی دریا انجام گرفت کاهش شدید گوشت و خاویار ماهیان خاویاری کاملا مشهود بوده است. حتی پیش از عملیات حفاری هزاران کیسه سیمان که برای تثبیت دهانه مته در کف دریا ایجاد می‌شود و همچنین گل و لای ایجاد شده در عملیات حفاری می‌تواند باعث بروز مشکلات زیست محیطی برای آبریان آن ناحیه از دریا شود [۶]

نفتکش‌ها و لوله‌های انتقال نفت و گاز مهم‌ترین و متداول‌ترین روش‌های انتقال منابع هیدروکربن می‌باشند. انجام عملیات با هر دو روش یاد شده با اندکی سهل‌انگاری و نیز ناآگاهی یا آگاهی نادرست از شرایط واقعی، تهدیدات زیست‌محیطی و جبران‌ناپذیر به همراه خواهد داشت. خوردگی لوله‌های انتقال نفت و گاز در بستر دریا، فرسودگی آن و از بین رفتن پوشش‌های حفاظ لوله‌های فلزی در محیط‌های دریایی می‌تواند باعث نشست نفت و گاز در اکوسیستم‌های آبی شود. [۴]

البته وجود پالایشگاه‌ها در نوار ساحلی نیز از دیگر علل آلودگی نفتی می‌باشد. [۹] از میان تمام منابع آلودگی نفتی، حوادث مربوط به نفت کش‌ها و یا انفجار چاه‌های نفت از جمله خطرناک‌ترین آنها می‌باشد که در مدت زمان کوتاهی باعث فاجعه می‌شوند. به عنوان نمونه در سال ۱۹۷۱، حریق در یکی از چاه‌های نفت دریای خزر، آلودگی وسیعی به دنبال داشت [۳]

طی ده سال گذشته حدود ۱۰۰ میلیون تن نفت از بستر دریای خزر استخراج شده است که حدود یک میلیون تن آن متاسفانه با آب دریا مخلوط شده است. در اواسط زمستان ۱۳۷۴ یک هزار تن نفت خام از یک خط لوله انتقال نفت از طریق رودخانه ولگا به دریای خزر نشت پیدا کرد. پیرو این حادثه مسئولان محیط زیست ضمن هشدار اهالی منطقه را از خوردن ماهیان این رودخانه برای مدتی منع کردند. تنها از طریق رودخانه کورا در آذربایجان سالانه ۷۵ هزار تن مواد معلق نفتی و آفت کش وارد دریای خزر می‌شود و محققان اعلام کرده‌اند تا شعاع ۷۰ کیلومتری اثری از فیتوپلانکتون‌ها مشاهده نمی‌شود. سالانه ۲۰۰ هزار تن قیر، ۱۰۰ هزار تن قطران وارد دریای خزر می‌گردد. محققان در شهر اکوتاو قزاقستان اعلام می‌کنند که در بعضی از مناطق دریای خزر تا ۱۱ برابر بیش از حد قابل تحمل موجودات زنده آلوده به مواد نفتی هستند. [۶]. ارتفاع رسوبات نفتی ته‌نشین شده در مناطق ساحلی آذربایجان به بیش از ۵ متر می‌رسد. [۳]. جدول شماره ۲ میزان آلودگی‌های نفتی را در سال ۱۹۸۸ نشان می‌دهد. [۹]

جدول شماره ۲: میزان انواع آلودگی‌های نفتی در سال ۱۹۸۸ [۹]

منبع	حجم نفت ریخته شده به دریا (MCM)
ضایعات ناشی از محصولات نفتی	۱/۳۷۶



۰/۵۱۸	فعالیت‌های نفتکش‌ها
۰/۳۴۸	رسوب گذاری
۰/۲۳۵	نشست‌های طبیعی
۰/۱۴	حوادث مربوط به نفتکش‌ها
۰/۰۵۷	حفاری ساحلی و دریایی

۵. راهکارهای مقابله با آلودگی نفتی

مشارکت فعال و مسئولانه کشورهای حاشیه دریای خزر در حفاظت این دریای بسته از آلودگی‌ها و رعایت ظرفیت‌های زیست‌محیطی در بهره‌برداری از منابع، ساده‌ترین راه پیشگیری از بحران زیست‌محیطی دریای خزر به صورت قریب الوقوع می‌باشد. پسندیده است که دولت‌های منطقه هوشیار باشند تا محیط زیست کشور و نسل‌های آینده خویش را به توسعه اقتصادی نferوشند و از شرکت‌های سرمایه‌گذار در صنعت نفت رعایت ملاحظات زیست‌محیطی را خواستار باشند. منابع تجدیدشونده مانند ماهیان خاویاری قادر هستند درآمد ارزی پایدار برای دولت‌های منطقه فراهم آورند. اهمیت این امر با توجه به آنکه ارزش یک کیلوگرم خاویار معادل حدود ۱۰۰ بشکه نفت خام است آشکارتر می‌شود [۳]

اگرچه توقف روند توسعه اقتصادی ممکن نیست، اما برای دستیابی به یک امنیت زیست‌محیطی که مستلزم تدابیر اصولی و مدیریت چند جانبه است پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد. [۳] و [۴]:

- کشورهای منطقه که همگی در منافع طبیعی و زیست‌محیطی این دریا شریک هستند، اقدام به تدوین استراتژی منطقه‌ای جهت بهره‌وری پایدار از منابع و ذخایر آن نمایند و سهم نسل‌های آینده را در این طرح‌ریزی مد نظر قرار دهند.
- اصلاح قوانین ملی و منطقه‌ای در بهره‌وری از ذخایر زنده و غیرزنده دریای خزر که در خصوص آلودگی‌ها کاملاً ضروری است و مشارکت و هم‌فکری کشورهای منطقه را می‌طلبد.
- حمایت و سرعت عمل در تشکیل کنوانسیون منطقه‌ای حفاظت از محیط‌زیست دریای خزر توسط کشورهای حاشیه خزر.
- رعایت نکات ایمنی در نقل و انتقال محموله‌های نفتی
- توسل به شیوه‌های مناسب اکتشاف و استخراج نفت از بستر دریا و انتقال آن به ساحل
- ایجاد امکانات دریافت مواد نفتی در بنادر و ترمینال‌ها و تدوین مقررات منطقه‌ای جهت حمل و نقل و تخلیه نفت با توجه به ظرفیت نفتکش‌ها
- ایجاد مراکز منطقه‌ای مقابله با سوانح دریایی آلوده‌ساز و تدوین طرح‌های اضطراری مقابله با آلودگی نفتی
- توجه به لرزه‌خیزی منطقه برای اکتشاف، استخراج و انتقال نفت
- تعیین وضعیت حقوقی دریای خزر
- ارایه مکانیسمی برای پرداخت غرامت از سوی آلوده کننده زیست‌محیطی

▪ انتقال اطلاعات به موقع در خصوص نشت و حوادث نفتی

کنترل و مانیتورینگ دائمی از نقاط مختلف دریای خزر به خصوص در مناطق نزدیک به حفاری‌های نفتی ما را قادر می‌سازد که به محض تشخیص آلودگی برای رفع آن اقدامات لازم را انجام دهیم. برای پروژه‌های جدید نفتی نیز داشتن گزارش ارزیابی زیست محیطی (EIA) باید جزء الزامات پروژه در نظر گرفته شود. امید است با ارائه این راهکارها و توجه هرچه بیشتر به مسائل دیگر زیست محیطی دریای خزر، نگرانی‌هایی که در این زمینه پیش آمده است هرچه زودتر رفع شود و دریای خزر با یک بحران زیست محیطی روبه‌رو نگردد.

جدول ۳: اقدامات پیشگیرانه کاهش اثرات ضایعات نفتی [۱]

منبع آلودگی	استاندارد
۱- تخلیه آب آلوده به نفت از مخزن موتورخانه و نفتکش‌ها	الف) راهنمایی به کلیه کشتی‌ها که در صورت مجاز بودن به تخلیه مخلوط آب و نفت از موتورخانه و یا مخزن آب تعادل بر اساس الحاقیه شماره ۱ ماریپول ۷۳/۷۸ انجام گیرد.
۲- نشت محموله نفتی و سوخت کشتی ۱-۲ سررفتن مخزن	الف) اطمینان کامل از آموزش مکفی پرسنل ذیربط در امر سوخت‌گیری ب) اطمینان از سلامت کلیه دستگاه‌های مربوط به امر سوخت‌گیری نظیر وسائل عمق سنجی تفاضلی آژیر ارتفاع زیاد و سیستم قطع کننده خودکار
۲-۲ تنظیم اشتباه یا عدم اطلاع از طرز کار شیرهای آب دریا	کاملاً منطبق بر مقررات عملی (جلوگیری از نشت نفت از طریق شیرهای آب دریای اتاق پمپ‌های محموله باشد)
۲-۳ اشکال (ترک خوردگی ، شکستگی و...) در لوله‌های سوختگیری و محموله یا از بین رفتن لوله‌های ارتجاعی	الف) اطمینان از کنترل کلیه اتصالات و افزایش تدریجی فشار ب) تست کلیه لوله‌های سیستم شستشوی نفت خام تحت فشار قبل از ورود به بندر
۲-۴ تنش اتصالات لوله، بین کشتی واسکله	اطمینان از وجود مهارتهای کشتی و مناسب بودن آنها
۲-۵ شکست بدنه	بازرسی از قسمت داخلی کلیه مخازن و آب تعادل و نیز بازبینی آنها از نظر خوردگی و زنگ زدگی
۲-۶ آتش‌سوزی و انفجار	اجرای مقررات و دستورالعمل‌های مورد لزوم جهت مبارزه با عوامل آتش‌سوزی
۲-۷ واکنش در برابر حوادث آلودگی نفتی	الف) هماهنگی لازم در زمینه طرح اضطراری مبارزه با آلودگی نفتی در کشتی ب) اطلاع از وقوف فرماندهان در امر آگاهی مسئولان ذیربط در بنادر و سواحل در رابطه با نشت نفت .
۳- آب تعادل	الف) همکاری با مسئولان کشورهایی که کنترل



<p> داوطلبانهای برای به حداقل رساندن ارگانیسیمهای آبی مضر، رسوبات حمل شده در کشتی، آب تعادل و ته- نشین شدهها را آغاز کردهاند. ب) اطمینان از ورود آب تعادل تمیز به کشتی و جلوگیری از ورود رسوبات همراه با آن به داخل مخازن ج) در نظر گرفتن عوامل ساختار بدنه، تعادل وایمینی کشتی توسط مهندسیین سازنده کشتی. </p>	
---	--

Archive of SID



۶. بحث و نتیجه گیری

امروزه دریای خزر به انواع آلودگی‌ها دچار شده است که از بین آنها آلودگی نفتی از بقیه موارد مهم‌تر می‌باشد. آلودگی نفتی که در اثر اکتشاف، استخراج و انتقال و در مواردی در اثر سوانح به وقوع می‌پیوندد، اثرات زیانبار زیست‌محیطی را در پی خواهند داشت. این اثرات هم از نظر بیولوژیکی روی موجودات تاثیر می‌گذارند و هم از نظر اقتصادی هزینه‌های هنگفتی را تحمیل می‌کند. با توجه به اینکه دریای خزر حاوی ذخایر غنی نفت و گاز می‌باشد و اقتصاد کشورهای ساحلی عمدتاً بر پایه درآمدهای حاصل از همین ذخایر است، لذا نمی‌توان توقف فعالیت‌های نفتی را از این کشورها انتظار داشت.

مطالعات و تحقیقات نشان می‌دهد که با توجه به کمتر بودن عمق دریای خزر در بخش شمالی و بیشتر بودن عملیات اکتشاف و استخراج نفت در این بخش و با توجه به جهت جریان‌ات آب دریای خزر که به سمت بخش جنوبی است، به نظر می‌رسد که عملیات حمل و نقل مواد نفتی بیشتر به ضرر بخش جنوبی این دریا که ایران در آن قرار دارد تمام شود.

با توجه به آنچه که گفته شد برای دستیابی به یک امنیت زیست‌محیطی در منطقه خزر پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- شناسایی و تعیین مناطق حساس ساحلی در دریای خزر و حفاظت از تنوع زیستی ساحلی و دریایی با ایجاد مناطق حفاظت‌شده
- کشورهای منطقه که همگی در مناطق طبیعی و زیست‌محیطی این دریا شریک هستند، اقدام به تدوین استراتژی منطقه‌ای جهت بهره‌بری پایدار از منابع و ذخایر آن می‌نمایند و سهم نسل‌های آینده را در این طرح‌ریزی مد نظر قرار دهند.
- ایجاد مکانیزم‌های سازمانی در جهت توسعه مشارکت‌های منطقه‌ای برای انجام تحقیقات زیست‌محیطی درحوزه‌ی دریای خزر.
- انتقال اطلاعات به موقع در خصوص نشت و حوادث نفتی.



منابع

- [1] اسماعیلی ساری، ع. آلاینده‌ها بهداشت و استاندارد در محیط زیست ، دانشگاه تربیت مدرس ، ۱۳۸۱
- [2] بنان،نگار، وضعیت اکولوژیک و آلودگی زیست‌محیطی دریای خزر، عضو باشگاه پژوهشگران دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان
- [3] دانه کار، آ، پیشگیری از بحران زیست‌محیطی در دریای خزر
- [4] عباسی ترکمانی، م ر ، آلودگی دریای خزر
- [5] کاسمیوف، آ.گ، اکولوژی دریای خزر، ترجمه ابوالقاسم شریعتی
- [6] محمد پور دریایی، ن، آلودگی نفتی دریای خزر
- [7] مستقیم. بهرام، حفظ محیط زیست دریای خزر، راهکارهای دیپلماتیک، تهران، وزارت امور خارجه، مرکز چاپ و انتشارات، ۱۳۸۴
- [8] *Effi moff, Igor , the oil and gas resource base of the Caspian region.*
- [9] *khatoonabadi,A. and Dehcheshemh , A.R.M,oil pollution in the Caspian sea coastal waters*
- [10] *Mitchell , Ronaldo Bruce , intentional oil pollution at sea.*
- [11] *sinha , P.C , marine pollution , Anmol publications PVT. LTD.1998*

Archive of SID

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی