

معرفی مدل DPSIR و قابلیت کاربرد آن در تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی

عطیه خطیبی^{*۱}

Atiehkhatibi@gmail.com

افشین دانه‌کار^۲

شراره پوراابراهیم^۳

مجید وحید^۴

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، معرفی روش DPSIR و بررسی کاربرد آن در محیط‌زیست و تصمیم‌گیری‌های این حوزه و لزوم استفاده از این روش برای حل مشکلات محیط‌زیستی است. از آنجایی که در دهه‌های اخیر، مشکلات محیط‌زیستی که بیش‌تر بر اساس جنبه‌های اقتصادی فعالیت‌های انسانی بوده است، محققان و تصمیم‌گیران با چالش مواجه شده‌اند. این مشکلات در مقیاس‌های متفاوتی از تغییر اقلیم جهانی تا تأثیرات فعالیت‌های انسانی بر سیستم‌های اکولوژیکی جای گرفته‌اند. در حال حاضر، به دلیل اهمیت این مشکلات نیاز به استفاده از روش‌های انعطاف‌پذیر برای مقابله کارآمد با مشکلات محیط‌زیستی بیش‌ازپیش احساس می‌شود؛ روش‌هایی که هم فاکتورهای اقتصادی و اجتماعی و هم فاکتورهای محیط‌زیستی را در نظر بگیرند. با توجه به هدف این مطالعه، روش پژوهش، مروری بر مقالات و یافته‌های قبلی درباره کاربرد مدل DPSIR و منافع و معایب آن در تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیست بود. چارچوب DPSIR یا مدل (نیروی محرکه- فشار- وضعیت- تاثیر- پاسخ) ابزاری است که از طریق تعیین روابط میان فعالیت‌های انسانی و محیط‌زیست به توصیف مشکلات محیط‌زیستی می‌پردازد. این چارچوب زمینه‌ای را فراهم می‌کند تا انواع شاخص‌های متفاوت با یکدیگر ترکیب شوند و نه تنها تأثیرات محیط‌زیستی بلکه، تأثیرات اقتصادی- اجتماعی ناشی از تغییرات در وضعیت اکوسیستم‌ها را نیز در نظر می‌گیرد. نتایج این مطالعه نشان داد که مدل DPSIR می‌تواند اطلاعات متنوع درباره سیستم محیط‌زیستی را طبقه‌بندی و ساده‌سازی کند تا این اطلاعات برای پاسخ‌های احتمالی در اختیار سیاست‌گذاران قرار گیرند و به همین دلیل این روش در دهه‌های اخیر با سرعت فزاینده‌ای توسط محققان و سیاست‌گذاران در حال استفاده است.

کلمات کلیدی: سیستم محیط‌زیستی، مدل DPSIR، وضعیت اکوسیستم، تأثیرات اقتصادی- اجتماعی، سیاست‌گذاری.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد محیط‌زیست، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. (مسئول مکاتبات).

۲- دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۴- استادیار گروه علوم سیاسی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران.

مقدمه

سیاست‌گذاران است تا ارتباط و مفهوم شاخص‌ها را دریابند. برای ساختن یک مدل مفهومی اولیه، DPSIR می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای ساختن و آنالیز و حتی به‌عنوان مدلی برای تصمیم‌گیران استفاده شود؛ بنابراین این مقاله در نظر دارد برای درک بیشتر سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان از مفهوم این چارچوب، مروری بر مفاهیم به‌کارگیری مدل DPSIR کند. ضمن این‌که نکات منفی و مثبت این چارچوب را مشخص کند تا سیاست‌گذاران در زمینه مدیریت محیط‌زیست با نگاهی نو و وسیع نسبت به این مدل، استفاده بهینه از این مدل ببرند.

تاریخچه مدل DPSIR

DPSIR از نسخه‌های قبلی چارچوب‌هایی که به دنبال یکپارچه‌سازی شاخص‌های استرس و وضعیت محیط‌زیستی برای کمک به اثر گذاشتن بر پاسخ‌های سیاسی بودند، شکل گرفته است. در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ بخش آمار مجمع عمومی (UNSD) توسعه این چارچوب‌ها را آغاز کرد و سیستم آماری استرس- پاسخ محیط‌زیست (STRESS) را عرضه کرد.

به‌زودی، اصلاحات بیش‌تری بر مفاهیمی که STRESS را تشکیل می‌دهند، شامل چارچوب فشار- وضعیت- پاسخ (PSR) شکل گرفت (۷). چارچوب PSR ساخته‌شده بر اساس STRESS به‌طور مداوم توسط سازمان‌ها بزرگی شامل سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) و برنامه محیط‌زیست سازمان ملل (UNEP) در حال استفاده است. چارچوب PSR ارزیابی فشارهای فعالیت‌های انسانی بر وضعیت محیط‌زیست و پاسخ‌های سیاسی برای رسیدن به یک وضعیت مطلوب را فراهم می‌کند. اصلاحاتی بر PSR را نیز توسعه‌یافته است (۸). در حمایت از آژانس محیط‌زیست اروپا (EEA)، موسسه ملی سلامت عمومی و محیط‌زیست هلند (RIVM)، PSR تغییر یافته برای بازساختن نیروهای محرکه، فشارها، وضعیت، تأثیرات و پاسخ‌ها را ارائه کرد (۹). به

نگاهی به وضعیت محیط‌زیست جهان در دو دهه گذشته نشان می‌دهد که اثرات مخرب انسانی بر محیط‌زیست در حال گسترش است و مسایل حاد و بغرنج مانند آلودگی شدید جو، کاهش تنوع زیستی، تخریب لایه اوزون، پدیده گلخانه‌ای و گرم شدن کره زمین، افزایش سطح آب اقیانوس‌ها، تغییرات شدید اقلیمی و اثرات مختلف و متعدد بروز نموده است و در ایران نیز همانند سایر ملل، توسعه شهرنشینی و تبدیل تدریجی مناطق روستایی و جوامع کشاورزی به مناطق شهری و صنعتی، موجب تغییر روابط مناسب انسانی با محیط‌زیست اطراف خود گردیده است (۱) این تغییرات به علت عدم کنترل، نظارت و مدیریت محیط‌زیست در راستای توسعه پایدار حادث شده است.

نگرش اکوسیستمی می‌تواند به‌عنوان یک نظریه برای خلاصه کردن ابزارها که توسط آن‌ها عملکرد طبیعی و ساختار اکوسیستم حمایت و حفظ شود درحالی‌که همچنان به استفاده پایدار و توسعه از سوی جامعه اجازه داده شود، در نظر گرفته شود (۳ و ۲). به‌طور کلی چنین نگرش‌هایی به‌عنوان مدیریت بوم- سازگان شناخته‌شده است. در دل مدیریت بوم- سازگان مدل DPSIR قرار دارد که بهره‌برداری از منابع طبیعی و هر نوع تأثیرات متضاد فعالیت‌های انسانی را مدیریت می‌کند. مدل DPSIR یکی از ابزار کلیدی حمایت از تصمیم‌گیری، در دهه‌های اخیر ایجاد شده است که برای ارزیابی، مدیریت و برقراری ارتباط با تأثیر تغییرات سیاست محیط‌زیستی و مشکلات همراه با آن استفاده شده است (۴). این مدل به نمایندگی از نیروی محرکه، فشار، وضعیت، تأثیرات و پاسخ‌ها، عناصری از چارچوب تحلیلی وسیع که دانش را به دلایل تغییر و به پاسخ‌های اجتماعی، اقتصادی و قانونی جامعه به آن تغییرات ارتباط می‌دهد، است (۵ و ۶). چارچوب DPSIR توسط آژانس محیط‌زیست اروپا توسعه‌یافته است و به‌عنوان شکلی از نوع برای کمک به

محیط اکولوژیکی در نظر گرفته شده است. از چارچوب برای اندازه‌گیری سطح امنیت اکولوژیکی ساحلی در راستای ارزیابی وضعیت امنیت اکولوژیکی محیطزیست ساحلی در مناطق ساحلی استفاده شد و نشان داد که در حال حاضر اقدامات حفاظتی اکوسیستم دریایی شامل کنترل آلودگی، پایش و مکانیسم‌های مدیریت فوری برای جبران تأثیرات ناشی از نیروهای محرکه و تغییرات فشار بر اکوسیستم دریایی کافی نیست (۱۱).

Namaalwa و همکاران در سال ۲۰۱۳ عملکرد و خدمات اکوسیستم تالاب‌ها و نیروهای محرکه تغییر را بررسی کردند و دستورالعمل برای استفاده پایدار پیشنهاد دادند. نتایج حاصل از جمع‌آوری اطلاعات اکوسیستم طبیعی، منافع ذینفعان، زمینه نهادی برای مدیریت تالاب، ارزیابی کیفی خدمات اکوسیستم به صورت یکپارچه در مدل DPSIR، نیروهای محرکه تغییر، تأثیر بر خدمات اکوسیستم و پاسخ‌های احتمالی برای مدیریت را نشان داد. نتایج این مطالعه نشان داد که برای مدیریت پایدار تالاب، نیاز به همکاری افقی و عمودی در به‌کارگیری سیاست تالاب، کاربرد کشاورزی پایدار و فن‌های یکپارچه مدیریت آب و مواد غذایی و پایش مستمر، تحقیق و ظرفیت‌سازی برای حمایت از مدیریت تطبیقی وجود دارد (۱۲).

Atkins و همکاران در سال ۲۰۱۱ با استفاده از نگرش سامانه‌های یکی شده و نگرش اکوسیستمی، مدل DPSIR را با خدمات اکوسیستم و منافع اجتماعی در محیطزیست دریایی ادغام کردند و چارچوب مشخصی برای حمایت از تصمیم‌گیری در محیطزیست دریایی ایجاد کردند. در این پژوهش، مجموعه‌ای از مفروضات اساسی برای مدیریت محیطزیست دریایی ارائه شد و تأکید بر حفظ این مفروضات برای رسیدن به مدیریت محیطزیست دریایی است (۴).

نظر می‌رسد این چارچوب ساختاری را ارائه می‌دهد که از طریق آن شاخص‌های موردنیاز برای آشکارسازی بازخور به سیاست‌گذاران در مورد کیفیت محیطزیستی و تأثیرات ناشی از سیاست‌های اتخاذ شده یا سیاست‌هایی که قرار است در آینده ساخته شود، ارائه می‌دهد.

سابقه به‌کارگیری مدل DPSIR در جهان

از آنجایی که مدل DPSIR ابزار مفیدی برای مدیریت پایدار اکوسیستم‌های طبیعی از طریق ارائه شاخص‌های مجزا است، در طول دهه‌های اخیر بیش‌ترین استفاده از این مدل صورت گرفته است که در زیر به جدیدترین پژوهش‌هایی که از این چارچوب استفاده کرده‌اند، اشاره می‌شود.

Vidal-Abarca و همکاران در سال برای درک ارتباطات پیچیده میان اکوسیستم‌های رودخانه‌ای و شاخص‌های اجتماعی در اسپانیا از مدل DPSIR استفاده کردند. آن‌ها ۵۸ شاخص در سطح ملی که اطلاعات بلندمدت فراهم می‌کرد، انتخاب کردند تا بتوانند به بررسی روند اکوسیستم با استفاده از مدل DPSIR بپردازند. آنالیز روند فرآیند کاهش تنوع زیستی آبی و تخریب خدمات تنظیمی و روند خطی افزایش‌یافته فشارهای مستقیم و نیروهای محرکه غیرمستقیم و پاسخ‌های نهادی برای تصحیح تأثیرات منفی را نشان داد. این شاخص‌ها نشان داد که سیاست‌های مدیریت آب در حال حاضر نمی‌تواند با دلایل اساسی تخریب اکوسیستم مقابله کند؛ بنابراین در این تحقیق از مدل DPSIR هم برای تحلیل و آنالیز روند اکوسیستم رودخانه‌ای و هم ارزیابی سیاست‌های موجود در زمینه مدیریت آب استفاده شده است. آنالیز روند اکوسیستم‌های طبیعی یکی از پرکاربردترین حوزه‌های استفاده از این چارچوب در مدیریت محیطزیست است (۱۰).

در زمینه تحلیل روند با استفاده از DPSIR مطالعه دیگری توسط Shao و همکاران در سال ۲۰۱۴ انجام شده است. در این پژوهش، مدل DPSIR برای بررسی مکانیسم‌های شکل‌گیری ریسک‌های محیطزیستی و نیاز به حفاظت از

سابقه به‌کارگیری مدل DPSIR در ایران

در مقایسه با کاربرد وسیع این مدل در کشورهای دیگر برای مدیریت مسایل محیط‌زیستی به‌ویژه مسایل مربوط با حوزه‌های آبی، متأسفانه در ایران از این چارچوب، بیش‌تر به‌عنوان یک روش واسطه استفاده محدودی شده است که در زیر به آن‌ها اشاره شده است.

آل محمد و همکاران در سال ۱۳۹۳ مطالعه‌ای تحت عنوان به‌کارگیری ارزیابی راهبردی محیط‌زیست به‌منظور تدوین سیاست‌های برنامه توسعه پایدار دریاچه ارومیه انجام دادند. هدف این مطالعه شناسایی زنجیره‌های علت و معلولی تخریب سرزمین دریاچه ارومیه و تدوین راهبردها و سیاست‌های لازم در برنامه‌ریزی توسعه پایدار در چارچوب مراحل ارزیابی راهبردی محیط‌زیست است. در مرحله غربال‌گری ارزیابی راهبردی محیط‌زیست از طریق مدل DPSIR ارتباط اختلالات با انواع توسعه بررسی و پاسخ‌هایی مناسب ارائه شده است (۱۳).

جهانی شکیب و همکاران در سال ۱۳۹۳ در مطالعه خود تحت عنوان بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل DPSIR به بررسی قابلیت و به‌کارگیری خدمات اکوسیستمی در مدل تجزیه‌وتحلیلی نیرومحركه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی پرداختند. به‌منظور مطالعات ارزیابی وضعیت محیط‌زیست با توجه به توانایی این مدل در مقیاس‌های مختلف، محیط‌زیست تالاب چغاخور در مقیاس کلان بررسی شده است. نتایج نشان داد که نیرومحركه‌های شناسایی شده در محدوده مطالعه بر محیط‌زیست فشارهایی وارد کرده که از طریق تغییرات و نوسانات ساختاری بر تالاب پدیدار شده است. به دنبال این امر عملکردهای طبیعی که به ساختار وابسته هستند، دچار تغییرات و درنهایت سبب کاهش یا از دست دادن خدمات اکوسیستمی محیط‌زیست تالاب و سرزمین محل استقرار آن همچون تولیدی، تنظیمی، پشتیبانی و فرهنگی می‌شوند (۱۴).

سعادت‌ی و همکاران در سال ۱۳۹۲ برای شناسایی مشکلات تالاب هامون و توسعه شاخص‌های مناسب برای سیاست‌گذاری از مدل DPSIR استفاده کردند. در این مطالعه در ابتدا مجموعه‌ای از نمایندگان که نمایان‌گر مشکلات محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی بودند، شناسایی شد. سپس این نمایندگان در چارچوب DPSIR برای شکل‌گیری مجموعه مشکلات چیده شدند؛ و درنهایت مجموعه‌ای از شاخص‌ها با استفاده از ادبیات مروری و اطلاعات جمع‌آوری شده در ۵ دسته نیروی محرکه، فشار، وضعیت، تأثیر و پاسخ انتخاب شدند (۱۵).

۱- معرفی مدل DPSIR

مدل DPSIR ساختار سازمان‌یافته برای تحلیل دلایل، نتایج و پاسخ به تغییرات در اکوسیستم را فراهم می‌کند (۱۶ و ۱۷). چارچوب DPSIR زنجیره ارتباطات علت است که با نیروهای محرکه آغاز می‌شود و از طریق فشارها بر وضعیت و تأثیرات بر اکوسیستم‌ها، سلامت انسان و عملکردها، درنهایت منجر به پاسخ‌های سیاسی می‌شود. مدل DPSIR مجموعه‌ای از شاخص‌ها را تولید می‌کند و چارچوبی برای استفاده گسترده در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار در جهان بین‌المللی فراهم می‌کند.

۱-۱- تعریف شاخص‌های مدل DPSIR

عناصر چارچوب DPSIR در زیر مشخص شده است.

۱) نیروی محرکه

نیروی محرکه، یک نیاز است. مثال‌هایی از نیروهای محرکه برای افراد، نیاز به پناهگاه، غذا و آب است درحالی‌که مثال‌هایی از نیروی محرکه ثانویه نیاز برای جابه‌جایی، تفریح و فرهنگ است (۹). در زمینه محیط‌زیست، نیروهای محرکه، هر نوع فاکتورهای طبیعی (بیوفیزیکی) یا انسانی (اقتصادی - اجتماعی) که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم منجر به تغییر در اکوسیستم یا فرآیندهای اقتصادی - اجتماعی تأثیرگذار بر اکوسیستم می‌شوند (۱۸).

۲) فشار

نیروی محرکه منجر به فعالیت‌های انسانی از جمله حمل‌ونقل یا تولید غذا برای رفع نیاز است. این فعالیت‌های انسانی فشار ناشی از فرآیندهای تولید یا مصرف را بر محیط‌زیست وارد می‌کنند (۹)؛ بنابراین فشارها نتایج بعدی نیروهای محرکه بر محیط‌زیست یا هر نوع توسعه‌های اقتصادی- اجتماعی مربوط به آن است. فشارها چگونگی آشکارسازی نیروهای محرکه بر محیط‌زیست و اختلال در وضعیت اکولوژیک آن‌ها است (۱۸).

۳) وضعیت

وضعیت محیط‌زیست، در نتیجه فشارها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تغییر وضعیت در اکوسیستم، می‌تواند بر اساس فرآیندهای بیوفیزیکی که نقش اکولوژیک اکوسیستم و یا اساس منابع طبیعی را تعیین می‌کند، توصیف شود. این تغییرات شامل تغییرات در کمیت و کیفیت عناصر متنوع محیط زیستی در اکوسیستم (خاک، آب، گیاهان، حیوانات و غیره) و توانایی بعدی‌شان برای حمایت از تقاضای شکل‌گرفته بر آن‌ها است (۱۸).

۴) تأثیر

تغییرات در وضعیت فیزیکی و شیمیایی محیط‌زیست، کیفیت اکوسیستم‌ها و رفاه انسان‌ها را تعیین می‌کند؛ به عبارت دیگر، تغییرات در وضعیت احتمالاً تأثیرات محیط‌زیستی و اقتصادی بر عملکرد اکوسیستم‌ها، توانایی اکوسیستم‌ها در حمایت از

زندگی و در نهایت بر سلامت انسان و کارایی اقتصادی و اجتماعی جامعه دارد (۹).

۵) پاسخ

یک پاسخ توسط جامعه یا سیاست‌گذاران، نتیجه تأثیرات ناخواسته است و می‌تواند بر هر یک از بخش‌های زنجیره میان نیروی محرکه و تأثیر، اثر گذارد. پاسخ‌ها در محیط‌زیست می‌توانند در سطوح متفاوتی تشکیل شوند:

خانوار: معمولاً توجه به مدیریت روزبه‌روز

جامعه: به‌طور خاص شامل نهادهای محلی و سیاست محلی و همچنین، اقدامات هماهنگ در اکوسیستم‌ها مانند تالاب و حوزه آبخیز

سازمان‌های مردم‌نهاد: معمولاً مرتبط با ابتکار عمل جامعه و شامل چشم‌اندازهای وسیع‌تر

دولت: شامل سیاست‌ها، به‌کارگیری سیاست و آیین‌نامه‌ها، اقدامات مهندسی مهم و تحقیقات رسمی (۱۸).

سه هدف عمده شاخص‌ها در تعریف مشکلات که نقش مهم در تصمیم‌گیری‌ها دارد، موارد زیر است:

۱- به‌کارگیری اطلاعات بر مشکلات برای قادر ساختن

کاربران در راستای وزن دهی به معایب و مزایا.

۲- حمایت از توسعه استراتژی از طریق شناسایی

فاکتورهای کلیدی که باعث فشار بر محیط بیرونی می‌شود.

۳- پایش تأثیرات پاسخ‌ها (۱۸).



شکل ۱- مثال‌هایی از مسائلی مطرح‌شده در عناصر چارچوب DPSIR (۱۹)

۱-۱-۱- روابط عناصر DPSIR

چارچوب DPSIR برای توصیف روابط میان منشأ و عواقب مشکلات محیط‌زیستی سودمند است، اما برای درک دینامیک آن‌ها لازم است تا بر ارتباطات میان عناصر DPSIR تمرکز کرد (۹).

در زمینه مطالعات محیط‌زیستی شرح ارتباطات عناصر مدل DPSIR به‌صورت زیر است:

۱) چه چیزی؟

«چه اتفاقی افتاده است» آن چیزی است که یک ارزیاب در ابتدا به آن اشاره می‌کند که در مدل DPSIR با شاخص‌های S (وضعیت) و I (تأثیر) بازنمایی می‌شود. نگرانی عمده درباره وضعیت سیستم توسط S که نقطه کانونی ارزیابی سیستم است، توصیف می‌شود. وضعیت ممکن است بر فاکتورهای دیگر تأثیر گذارد که موجب نگرانی ارزیاب می‌شود. این تأثیرات به‌عنوان شاخص‌های I توصیف می‌شود که به‌نوعی مکمل S هستند. اگر S (وضعیت) نتیجه مستقیم P

(فشار) و D (نیروی محرکه) باشد، I به‌عنوان نتیجه و تأثیر غیرمستقیم متصور می‌شود.

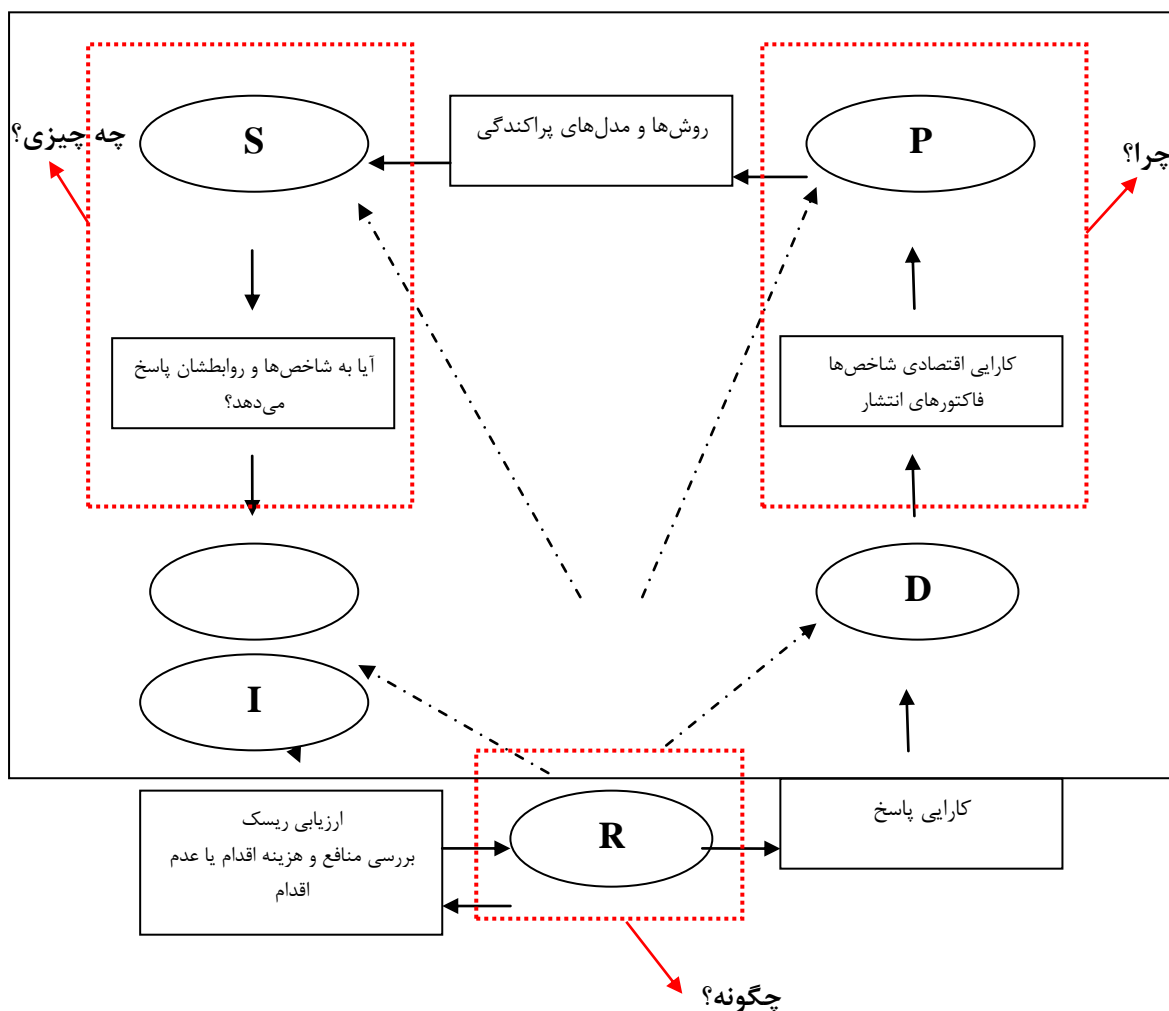
۲) چرا؟

واضح است که پس از «چه اتفاقی افتاده است»، تحلیل این که «چرا اتفاق افتاده است» برای راهنمایی ارزیاب ضروری است. شناخت دلیل اتفاق برای درک چگونگی هدایت سیستم ضروری است و مستلزم جمع‌آوری اطلاعات درباره سیستم است. در مدل DPSIR «چه اتفاقی افتاده است»، از طریق P (فشار) و D (نیروی محرکه) نشان داده می‌شود. تأثیرات P (فشار) بر S (وضعیت) واضح است درحالی‌که تأثیرات D (نیروی محرکه) بر S (وضعیت) نامعلوم است. باین‌حال ارتباط میان نیروی محرکه، فشارها و وضعیت مستقیم و رسا است. نیروهای محرکه، فعالیت‌های انسانی است که منجر به فشارهایی می‌شوند که به‌طور مستقیم بر سلامت اکوسیستم تأثیر می‌گذارند.

۳) چگونه؟

بعد از دانستن «چرا اتفاق افتاده است» ما می‌توانیم و باید تحلیل بیش‌تری برای چگونگی مقابله انجام دهیم. به‌طورکلی هدف مقابله با مشکلات سیستم، بهبود وضعیت سیستم به سمت کاهش اثرات منفی است. راه‌های متفاوتی برای رسیدن به این هدف، چه به‌طور مستقیم از طریق S یا I، یا از طریق عمل بر روی P یا D وجود دارد (۱۱). روابط میان عناصر مدل DPSIR برای یک نمونه سیستم محیط‌زیستی که تحت‌تأثیر فعالیت‌های انسانی قرار گرفته است، در شکل (۱) نشان داده‌شده است. با توجه به شکل زیر، ارتباط

میان نیروی محرکه و فشار از طریق فعالیت‌های اقتصادی، به نقش کارایی اقتصادی فناوری و سامانه‌های مرتبط در حال استفاده است؛ به‌عبارت‌دیگر اگر کارایی اقتصادی فناوری بهبود یابد، فشار کم‌تری از نیروی محرکه حاصل می‌شود. ارتباط میان تأثیرات بر انسان‌ها یا سامانه‌های اقتصادی و وضعیت به ظرفیت برد و آستانه‌های سیستم بستگی دارد. پاسخ جامعه به تأثیرات بستگی به چگونگی درک و ارزش‌یابی تأثیرات دارد و نتایج پاسخ‌ها بر نیروی محرکه به کارایی پاسخ بستگی دارد (۹).



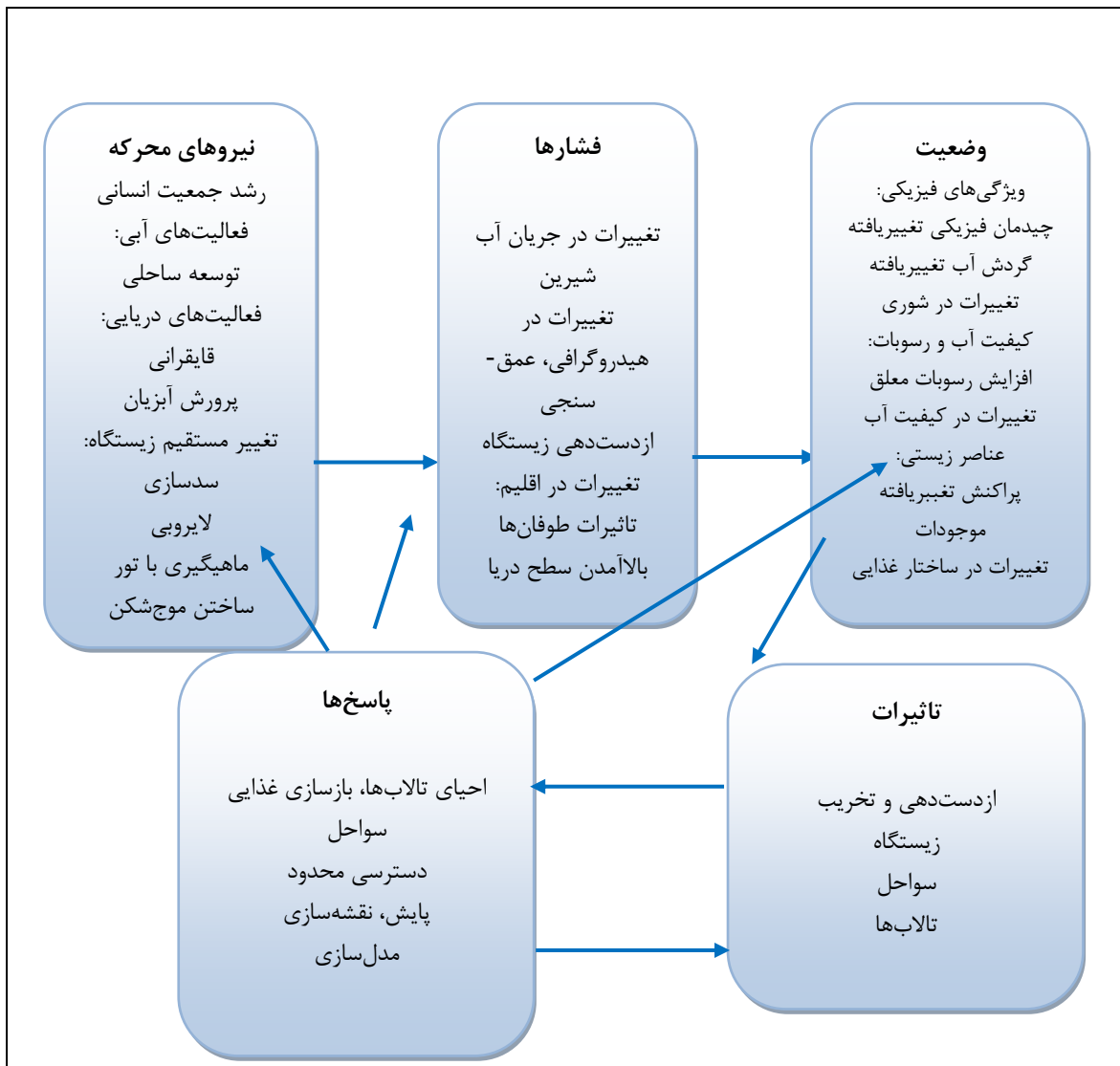
شکل ۲- روابط میان عناصر مدل DPSIR (EEA)

کاربرد مدل DPSIR در تصمیم‌گیری‌های محیط زیستی از آنجایی که مدل DPSIR یک مدل بین‌رشته‌ای است و توانایی برقراری ارتباط میان یافته‌های علمی و مسایل جهان واقعی را دارد، در تصمیم‌گیری‌های مدیریت منابع محیط-زیستی استفاده می‌شود (۲۰). اخیراً مدل DPSIR برای توسعه شاخص‌های بین‌رشته‌ای، ادراک و مفهوم‌سازی مدل‌ها و تحقیقات مربوط به تدوین سیاست‌های مرتبط استفاده شده است (۲۱).

مدل DPSIR ویژگی‌های متعددی دارد که استفاده گسترده از آن را در حوزه محیط‌زیست، تسهیل کرده است:

- ۱- فرآینمایی و سادگی با پنج مفهوم که هم برای محققان و هم برای ذینفعان کاملاً روشن است.
- ۲- ارتباطات میان محققان و ذینفعان را از طریق ساده-سازی ارتباطات پیچیده میان انسان‌ها و محیط‌زیست، افزایش داده است.
- ۳- اگرچه ارتباطات و روابط متقابل میان عناصر مدل رد یک سیستم منحصر شده است، اما ارتباط مفهومی با سامانه‌های بزرگ‌تر باقی می‌ماند.
- ۴- اگر چه این مدل به صورت ذاتی انسان‌محور است، اما به عموم و تصمیم‌گیران تمایل دارد.

۵- مدل DPSIR برای فعالان سیاست‌خویشایند است، زیرا می‌تواند اهداف سیاسی را به مشکلات محیط‌زیستی مرتبط سازد و به روابط علیت میان فاکتورها اشاره کند. برای آشنایی بیش‌تر از کاربرد مدل DPSIR در زمینه محیط‌زیست، نمونه‌ای از عناصر و روابط میان آن‌ها در زمینه از دست‌دهی زیستگاه که یکی از دلایل اصلی کاهش تنوع در ایران است، نشان داده شده است.



شکل ۳- مثالی از روابط میان عناصر مدل DPSIR درباره از دست‌دهی زیستگاه

در سطح حوزه آبخیز (۲۲ و ۲۳) یا در سطح منطقه‌ای (۲۴) صورت گرفته است.

برای آشنایی بیشتر با کاربرد مدل DPSIR نمونه‌هایی از کاربرد این مدل در حوزه‌های مختلف مطالعات محیط‌زیستی در جدول (۱) اشاره شده است. این چارچوب به‌طور گسترده‌ای از سطح جهانی تا مقیاس‌های ملی مورد استفاده قرار گرفته است. بسیاری از مطالعاتی که از این چارچوب استفاده کرده‌اند،

جدول ۱- نمونه‌های کاربرد مدل DPSIR در حوزه محیط‌زیست

منبع	کاربرد مدل DPSIR در محیط‌زیست
طبقه‌بندی اطلاعات منابع مختلف	
کاربرد چارچوب DPSIR در ارزیابی تخریب محیط‌زیست در غنای شمالی (۲۵)	ساماندهی اطلاعات پیچیده محیط‌زیستی برای ارائه به سیاست‌گذاران
اکولوژی و مدیریت گونه‌های گیاهی مهاجم در آفریقای جنوبی (۲۶)	زنجیره علیت میان شرایط طبیعی، فعالیت‌های انسانی و پراکندگی گونه‌های مهاجم
برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری	
مدیریت ماهیگیری در صخره در کنیا: روش ابتدایی با استفاده از مدل شاخص‌های DPSIR (۲۷)	ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی
پیشنهاد شاخص‌های توسعه پایدار برای مسیر پیش رو (۲۸)	تدوین شاخص‌های پایداری برای برنامه‌های پایش یا نقشه‌سازی جهت کمی کردن و پیگیری فاکتورهای کلیدی سطوح حال و آینده
تمایلات استدلالی تحقیقات محیط‌زیستی چارچوب DPSIR (۲۱)	ابزار ارتباطی مناسب میان محققان از بخش‌های متفاوت، سیاست‌گذاران و ذینفعان
مدیریت در حوزه محیط‌زیست	
مدل مفهومی The EBM-DPSIR: کاربرد خدمات اکوسیستم در مدل DPSIR (۲۹)	مدیریت اکوسیستم بنا (ارتباط خدمات اکوسیستم و مدل DPSIR)
فشارها، روند و تأثیرات در مناطق دریایی: روابط متقابل میان سامانه‌های اقتصادی-اجتماعی و طبیعی (۲۹)	مدیریت جریان مواد غذایی در محیط دریایی
تدوین سیاست در حوزه محیط‌زیست	
نگرش DPSIR برای مدیریت یکپارچه حوزه آبخیز ساحلی (۲۳)	شناسایی راه‌حل‌های سیاست
مدیریت ماهیگیری در صخره در کنیا: روش ابتدایی با استفاده از مدل شاخص‌های DPSIR (۲۷)	تحلیل مسائل اقتصادی-اجتماعی و محیط‌زیستی با توجه به پاسخ‌های سیاست

انتقادات و معایب مدل DPSIR

مدل DPSIR علی‌رغم منافع و کاربردهای وسیعی که دارد، یک‌سری کمبودهایی نیز دارد که موجب شکل‌گیری موجی از انتقادات به آن شده است. انتقادات به این چارچوب عمدتاً به ساختار مفهومی سلسله‌مراتبی آن اشاره دارد. این ساختار موجب سلسله‌مراتبی از عناصر و کاربران می‌شود. درواقع فقط افراد و گروه‌هایی که به‌طور واقعی و ملموس تحت تأثیر تغییرات اجتماعی و محیط‌زیستی قرار می‌گیرند، پتانسیل نشان دادن تأثیرات تغییرات بر خود را دارند (۳۰). از طرفی دیگر مدل DPSIR به روابط علیت ساده و یک‌جهتی میان شاخص‌ها اشاره می‌کند. De و Niemeijer و Groot در سال ۲۰۰۸ روش پیشرفته‌تری را پیشنهاد کردند که بر روابط متقابل میان شاخص‌های مختلف توجه می‌کند. برای رسیدن به این هدف، نویسندگان زنجیره‌های علیت یک‌جهتی را با شبکه‌های علیت چندگانه جایگزین کردند که باید پایه قابل‌اعتمادتری برای انتخاب شاخص‌ها فراهم شود.

علاوه بر این، ساختار چارچوب DPSIR دارای کمبود دیگری است زیرا این چارچوب نمی‌تواند از عهده نیروهای محرکه و پاسخ‌ها در سطوح مختلف برآید. در بیش‌تر مطالعات، نیروی محرکه و پاسخ‌ها در سطوح جهانی یا حداقل در سطوح ملی بررسی می‌شوند و درواقع پاسخ‌های محلی یا پاسخ‌های گروه مشخص اجتماعی نادیده گرفته می‌شود. نادیده گرفتن افراد و گروه‌های محلی به‌ناچار موجب خروجی‌های خرده بهینه عملیات پایداری توسعه می‌شود؛ بنابراین ساختار DPSIR پاسخ‌های غیررسمی و محلی به نیروی محرکه و فشارها را نادیده می‌گیرد و فقط به دیدگاه

تعداد محدودی از سازمان‌ها و آژانس‌هایی که در سطح جهانی یا کلی فعالیت می‌کنند، توجه می‌کند. بررسی مشکلات و پاسخ‌های بالقوه به نیروی محرکه و فشارها در دستان شبکه سیاست تشکیل‌شده از کارشناسان بین‌المللی، منطقه‌ای یا ملی، سازمان‌ها و نهادها باقی می‌ماند. بر این اساس، ممکن است سیاست‌گذاری موجب عواقب منفی و ناخواسته برای توسعه شود (۳۰).

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از متداول‌ترین چارچوب‌های اکولوژیک-اجتماعی مورد استفاده، چارچوب فشار-وضعیت-پاسخ (PSR) گسترش‌یافته توسط OECD در اواخر دهه ۱۹۸۰ و نیروی محرکه-فشار-وضعیت-تأثیر-پاسخ (DPSIR) بر اساس چارچوب PSR، است. در مدل DPSIR، طبقه‌بندی اطلاعات بر اساس روابط علیت است و این طبقه‌بندی کاملاً قابل‌درک است. جامعیت DPSIR در ویژگی طبقه‌بندی کردن اطلاعاتش است که به دنبال احاطه کردن چرخه کاملی از روابط متقابل مانند دلایل انسانی تغییر اکوسیستم، ذات تغییر و عواقب آن است. به همین دلیل این مدل، ابزار مؤثری در ساختن و ساده‌سازی روابط علیت مسایل محیط‌زیستی است و به‌عنوان پایه اطلاعات، دارای پتانسیل ارزشمندی برای سیاست‌گذاران است. توانایی سیاست‌گذاران برای اعمال منافع همه ذینفعان در سیاست‌هایشان منوط به مشارکت همه آن‌ها در فرآیند سیاست‌گذاری است و این مدل ابزار مناسبی برای مشارکت دادن همه این ذینفعان فراهم می‌کند. البته این مدل علی‌رغم منافع و کاربرد فراوان در حوزه‌های مختلف به‌ویژه تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی دارای کمبودهایی نیز هست که مطالعات جدید به دنبال

رفع این نواقص است. به‌عنوان مثال از آنجایی که نگرش DPSIR به‌خودی‌خود یک مدل نیست، در مقابل، برای درک دینامیک میان دلایل و تأثیرات، لازم است که بر روابط میان عناصر DPSIR با کاربرد مدل‌های اقتصادی-اجتماعی و علوم طبیعی تمرکز کرد؛ روابط میان فشار و وضعیت می‌تواند با کمک مدل‌های ورودی-خروجی، مدل‌های فیزیکی رواناب، راه‌ها و مدل‌های انتشار بررسی شود، روابط میان وضعیت و تأثیرات می‌تواند با کمک روابط عمل-پاسخ و ملاحظات ظرفیت برد بررسی شود و روابط میان تأثیرات و پاسخ‌ها باید براساس مدل‌های اقتصادی-اجتماعی درک ریسک و ارزش‌یابی فعالیت و یا عدم فعالیت (مانند هزینه-کارایی، آنالیزهای هزینه-منفعت، آنالیزهای چندمعیاره) مطالعه شوند و درنهایت تأثیرات پاسخ‌ها بر مشکل به این بستگی دارد که کدام ارتباط در زنجیره علیت دارای الویت برای تعریف اقدامات است (۶).

آنچه از این مقاله می‌توان نتیجه گرفته این است که با همه انتقاداتی که اخیراً بر این مدل وارد شده است، ظرفیت مدل DPSIR در تعریف روابط میان فشارهای انسانی و مسایل محیط‌زیستی ثابت شده است. از طرف دیگر، مشارکت ذینفعان از بخش‌های مختلف که لازمه سیاست‌گذاری درست به ویژه در زمینه محیط زیست است، در تعریف عناصر مدل DPSIR از وابستگی به علیت یک‌طرفه جلوگیری می‌کند (۳۱). مشارکت یکپارچه سیاست‌گذاران، مدیران محیط‌زیستی، کارشناسان بخش‌های دیگر و حتی روزنامه‌نگاران و جامعه عمومی، باعث می‌شود تا اطلاعات جهان واقعی با مدل DPSIR ترکیب شود و روابط علیت چندگانه در مطالعات محیط‌زیستی به‌ویژه با هدف سیاست‌گذاری در نظر گرفته شود

(۲۰). بسیاری از مطالعات نشان داده‌است که، چارچوب DPSIR نگرشی موثر برای ایجاد داده‌هایی است که اطلاعات لازم برای راهنمایی و مشاوره دادن به سیاست‌گذاران جهت تدوین راهبردهای سیاسی را فراهم می‌کند (۲۵). بنابراین، کاربرد این چارچوب می‌تواند اساسی برای تحقیقات سیاست‌گذاری باشد، اگر معیارهای دیگری نیز در نظر گرفته شود. تصمیم‌گیری باید بر اساس حقایق و مستندات محکم که معمولاً یک سویه و غیر قابل درک است و به سختی می‌توان با آن‌ها ارتباط برقرار کرد. اما چارچوب DPSIR این فرصت را فراهم می‌کند تا میان یافته‌های علمی و مسایل جهان واقعی در محیط زیست ارتباط برقرار شود و در نهایت به عنوان پلی بر شکاف موجود میان تحقیقات علمی و سیاست‌گذاری فراهم می‌کند (۲۰). درحالی‌که مطالعات گسترده‌ای با استفاده از این مدل در زمینه محیط‌زیست در کشورهای مختلف انجام شده است اما متأسفانه در کشور ما توجه کافی به این روش برای مدیریت مسایل محیط‌زیستی اتخاذ نشده است. شاید بتوان گفت اتخاذ روش‌های نامناسب با رویکرد مقطعی باوجود برنامه‌ریزی‌های متفاوت در عرصه محیط‌زیست، یکی از دلایل شکست سیاست‌ها در حل مشکلات محیط‌زیستی باشد. استفاده از روش‌های مفیدی مانند DPSIR که در زمینه آنالیز سناریو، نگرش مشارکتی، مدل‌سازی، شاخص‌سازی و چارچوب توسعه بارها مورد استفاده قرار گرفته است، برای حل مسایل محیط‌زیستی در ایران، موردنیاز است و محققان باید سعی کنند تا با استفاده از این مدل اطلاعات لازم را در اختیار سیاست‌گذاران قرار دهند تا در آینده باسیاست‌ها و برنامه‌های کارآمدتری مواجه شویم.

- منابع
1. رحمتی، علیرضا، « بررسی روند ارزیابی اثرات محیط-زیستی در ایران، چالش‌ها و راهکارها. محیط‌زیست و توسعه»، ۱۳۹۱، سال ۳، شماره ۵، صفحات ۲۳-۱۵.
 2. Elliott, M., Burdon, D., Hemingway, K., 2006, Marine Ecosystem Structure, Functioning, Health and Management and Potential Approaches to Marine Ecosystem Recovery: A Synthesis of Current Understanding. CCW Policy Research Report No. 06/5.
 3. Elliott, M., 2011, Marine science and management means tackling exogenic unmanaged pressures and endogenic managed pressures – a numbered guide. Marine Pollution Bulletin 62, 651–655.
 4. Gregory A. J, Atkins J. P, Burdon. D, Elliot. M, 2005, A problem structuring method for ecosystem-based management: The DPSIR modeling process. European Journal of Operational Research. 227, 558-569
 5. Elliott, M., 2002, The role of the DPSIR approach and conceptual models in marine environmental management: an example for offshore wind power. Marine Pollution Bulletin 44:iii–vii.
 6. Turner, R. K., Adger, W. N., and I. Lorenzoni. 1998a. Towards integrated modelling and analysis in coastal zones: Principles and practices. LOICZ Reports & Studies, No. 11, LOICZ IPO. Texel, The Netherlands, 122 pp.
 7. Organization of Economic Co-operation and Development (OECD).1993. OECD Environment Indicators, Development, Measurement and Use: Reference Paper. OECD Environment Directorate, Environmental Performance and Information Division, Paris.
 8. Levrel, H. C.Kerbiriou, D.Couvetand J. Weber, 2009, OECD pressure–state–response indicators for managing biodiversity: a realistic perspective for a French biosphere reserve. Biodivers Conservation, 18:1719–1732.
 9. Kristensen, P, 2004, The DPSIR Framework. Paper presented at the 27-29 September 2004 workshop on a comprehensive / detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya
 10. Vidal-Abraca, M.R., Suarez-Alonso, M.L., Santos-Martin, F. Martin-Lopez. B. Understanding complex links between fluvial ecosystems and social indicators in Spain: An ecosystem services approach. 2014. Ecological Complexity. 20, 1-10.
 11. Shao, C. Guan, Y. Chu, C. Shi, R, Ju, M. Shi, J. Trends analysis of Ecological Environment Security based on DPSIR MODEL IN THE Coastal zone: A survey study in Tianjin, China. 2014. International journal of Environment Research., 8(3): 765-778

18. Schrevel. A, Kumar. R. 2010. The livelihood concept integrated into the DPSIR analytical tool
19. Braat L., P. ten Brink, I. Bräuer and H. Gerdes, 2008, The COPI methodology and Valuation Database. The Cost of Policy Inaction: The case of not meeting the 2010 biodiversity target. L. Braat and P. ten Brink (eds.). Ecologic Institute, Wageningen / Brussels.
20. Tscherning K, Helming K, Krippner B, Sieber S, Paloma SGy (2012) Does research applying the DPSIR framework support decision making? *Land Use Policy* 29: 102–110
21. Svarstad, H., Kjerulf Petersen, L., Rothman, D., Sieple, H., Wätzold, F., 2008. Discursive biases of the environmental research framework DPSIR. *Landuse policy* 25, 116-125.
22. Karageorgis, A.P., Skourtos, M.S., Kapsimalis, V., Kontogianni, A.D., Skoulikidis, N.Th., Pagou, K., Nikolaidis, N.P., Drakopoulou, P., Zanou, B., Karamanos, H., Levkov, Z., Anagnostou, Ch., 2005, An integrated approach to watershed management within the DPSIR framework: Axios River catchment and Thermaikos Gulf. *Reg. Environ. Change J.* 5, 138–160
23. Pirrone, N., Trombino, G., Cinirella, S., Algieri, A., Bendoricchio, G., Palmeri, L. 2005. The Driver-Pressure-State-Impact-
12. Namaalwa S., Van dam. A.A, Funk. A, Ajie G.S., Kagwa. R.C. A characterization of the drivers, pressures, ecosystem functions and services of Namatala wetland, Uganda, 2013, *Environmental science and policy*. 34. 44-57.
۱۳. آل محمد، س، یآوری، ا، صالحی، ا، زبردست، ل، «به-کارگیری ارزیابی راهبردی محیط‌زیست به‌منظور تدوین سیاست‌های برنامه توسعه پایدار»، ۱۳۹۳، *محیط‌شناسی*، دوره ۴۰، شماره ۳، صفحات ۶۶۷-۶۴۵.
۱۴. جهانی شکیب، ف، ملک محمدی، ب، زبردست، ل، عادل، ف، «بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل DPSIR (مطالعه نمونه: تالاب چغاخور)»، پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۵، شماره ۱۰، صفحات ۱۲۰-۱۰۹.
15. Saadati, S, Motevallian, S. Rheinheimer, D.E., Najafi, H. Indicators for sustainable management of wetland ecosystems using a DPSIR approach: A case study in Iran. 2013.
16. Ness, B., Anderberg, S., Olsson, L., 2010, Structuring problems in sustainability science: the multi-level DPSIR framework. *Geoforum* 41, 479–488.
17. Rounsevell, M., Dawson, T., Harrison, P., 2010, A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. *Biodivers. Conserv.* 19, 2823–2842.

27. Mangi, S.C., Roberts, C.M., Rodwell, L.D., 2007, Reef fisheries management in Kenya: Preliminary approach using the driver-pressure-state-impact-response (DPSIR) scheme of indicators. *Ocean Coast. Manage.* 50, 463–480
28. Pintér, L., Hardi, P., Bartelmus, P., 2005, Sustainable Development Indicators Proposal for a Way Forward – Prepared for the United Nations Division for Sustainable Development UN-DSD. 41 pp.
29. Turner, R.K., Subak, S., Adger, W.N., 1996. Pressures, trends, and impacts in coastal zones: interactions between socioeconomic and natural systems 7. *Environ. Manage.* 20, 159–173
30. Carr, E.R., Wingard, P.M., Yorty, S.C., Thompson, M.C., Jensen, N.K., Roberson, J., 2007. Applying DPSIR to sustainable development. *Int. J. Sust. Dev. World* 14, 543–555.
31. Niemeijer, D., De Groot, R.S., 2008. Framing environmental indicators: moving from causal chains to causal networks. *Environ. Dev. Sustain.* 10, 89–106.
- Response (DPSIR) approach for integrated catchment-coastal zone management: preliminary application to the Po catchment-Adriatic Sea coastal zone system. *Reg. Environ. Change J.* 5, 111–137.
24. Holman, I.P., Rounsevell, M.D.A., Shackley, S., Harrison, P.A., Nicholls, R.J., Berry, P.M., Audsley, E., 2005. A regional, multi-sectoral and integrated assessment of the impacts of climate and socio-economic change in the UK. *Climatic Change* 71, 9–41.
25. Agyemang, I., McDonald, A., Carver, S., 2007, Application of the DPSIR framework to environmental degradation assessment in northern Ghana. *Nat. Resour. Forum* 31, 212–225.
26. Roura-Pascual, N., Richardson, D.M., Krug, R.M., Brown, A., Chapman, R.A., Forsyth G.G., Le Maitre, D.C., Robertson, M.P., Stafford, L., Van Wilgen, B.W., Wannenburg, A., Wessels, N., 2009. Ecology and management of alien plant invasions in South African fynbos: accommodating key complexities in objective decision making. *Biol. Conserv.* 142, 1595–1604.