علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نوزدهم، ویژه نامه شماره۴، بهار۱۳۹۶

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور در استان بوشهر

پوریا عطایی [۱*]

ataeip@yahoo.com

سوده کریم‌قاسمی [۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۲۲ **تاریخ پذیرش:۱۳۹۴/۰۶/۰۳**

چکیده

زمینه و هدف: نگرانی در مورد استفاده غیر منطقی انسان‌ها از منابع و دشت‌ها افزایش پیدا کرده است که خود نتیجه مدیریت نادرست ادارات محلی و روش‌های بهره‌برداری می‌باشد که برای رسیدن به یک توسعه پایدار باید این مشکلات حل شود. در این رابطه لازم است هر نوع بهره‌برداری از منابع پس از ارزیابی ظرفیت محیط زیست انجام شود. فرآیند ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به عنوان تضمین معیارها و آیین‌نامه‌های زیست‌محیطی در طرح‌های مختلف است که اهداف اصلی آن شامل پیش‌بینی، شناخت و تجزیه و تحلیل جزییات تمام اثرات مثبت و منفی طرح‌های محیط زیست طبیعی و انسانی می‌باشد. هدف پژوهش حاضر ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور در استان بوشهر بوده است.

روش بررسی: در این تحقیق از روش ماتریس ICOLD استفاده گردید. در این روش اثر هر یک از فعالیت‌های طرح بر عوامل زیست-محیطی در دو مرحله احداث و بهره‌برداری سنجیده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که پیامدهای وارد شده طرح بر کل محیط زیست مثبت بوده است (۹۴+ امتیاز).

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های به‌دست آمده، اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی در دشت لاور با رعایت استانداردها بلامانع می‌باشد. در پایان با توجه به نتایج به‌دست آمده از این مطالعه پیشنهادهایی ارایه گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، تغذیه مصنوعی، محیط زیست، دشت لاور.

۱*- (مسوول مکاتبات): دانشجوی دکتری ترویج کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زمین‌شناسی تکتونیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران.

J.Env. Sci. Tech., Vol 19, Special No.4, Spring 2017

Environmental impact assessment of Lavar plain artificial recharge plans in Bousher province

Pouria Ataei [1]*
ataeip@yahoo.com
Soodeh Karimghasemi [2]

Abstract

Background and Objective: Concern about the illogical utilization of territory by humans have been increased. This can be due incorrect management in territorial administration and exploitation methods, which must be resolved in order to reach a sustainable development. In this regard, it is nessary that any kind of exploitation from nature is performed after assessment of environmental capacity. Environmental Impact Assessment (EIA) procedure is considered as an assurance for environmental criteria and regulations in various plans and its main aim is to predict, recognize, an analyze in detail all the positive and negative impacts of a plan for natural and human environment. The aim this study was to cover the environmental impact assessment of Lavar plain artificial recharge plans in Bousher province.
Method: In this study, ICOLD matrix method has been used. In this method, the environmental impact of each project activity in the construction and operation phases was measured.
Findings: Findings revealed that the impacts of the plan on the whole environment were positive (+94 score).
Conclusion: According to the results, implementation of artificial recharge plans based on the standards is permissible. Finally based on the results, some recommendations were presented.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Artificial Recharge, Environment, Lavar Plain.

1- PhD Student of Agricultural Extension in Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.* *(Corresponding Author)*
2- MSc Graduated of Tectonic Geology, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, Iran.

مقدمه

پروژه‌های آبیاری، زهکشی، تغذیه مصنوعی و سدهای مربوطه برای منافع و رفاه جوامع انسانی طراحی و اجرا می‌شوند و امروزه تأمین غذا در سطح جهان بدون اجرای این پروژه‌ها غیرقابل تصور است. اخیراً به این امر توجه شده است که یک محیط زیست متعادل تضمین‌کننده رفاه پایدار جوامع بشری و پایداری پروژه‌ها به‌شمار می‌رود و بر همین مبنا در برنامه‌ریزی پروژه‌ها نگرش همه‌جانبه‌ای به‌عمل می‌آید تا ضمن توجه به جنبه‌های تولید، بهبود مجموعه محیط زیست و به حداقل رساندن اثرات منفی غیرقابل اجتناب زیست‌محیطی این‌گونه پروژه‌ها نیز مدنظر قرار گیرد. نمونه‌های متعددی از خسارت‌های ناشی از نادیده گرفتن اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آبیاری، زهکشی و تغذیه مصنوعی در محیط‌های مختلف با دامنه وسیعی از شرایط مختلف جغرافیایی، اقلیمی و اجتماعی از گوشه و کنار جهان گزارش گردیده که نه‌تنها نشان‌دهنده تخریب وسیع محیط زیست ناشی از اجرای چنین پروژه‌هایی می‌باشد، بلکه در برخی موارد اجرای پروژه‌هایی جهت اصلاح اثرات نامطلوب این فعالیت‌ها خود باعث گردیده که مساله و مشکل دیگری در طول زمان در نقطه دیگری بروز نماید. به‌عنوان مثال می‌توان به اثرات بالا آمدن سطح آب زیرزمینی و ایجاد اراضی ماندابی اشاره نمود که در اثر آبیاری بی‌رویه و نشت از کانال‌ها به‌وجود می‌آید. در بعضی از مناطق این اثرات با استفاده از روش آبیاری زیرزمینی برطرف شده است. ولی در طول زمان به‌دلیل افت شدید سطح سفره آب زیرزمینی و افزایش آلودگی آن به‌علت نفوذ زه‌آب‌ها و آب‌های شور، تولیدات کشاورزی کاهش یافته است (۱). چنین مثال‌هایی نشانگر پیچیدگی محیط زیست و تغییر ماهیت آن می‌باشد. پیچیدگی فرآیندها و سیستم‌های زیست‌محیطی چنان است که پیش‌بینی صحیح تمامی طیف تغییرات حاصل از یک فعالیت خاص توسط انسان، به‌طور کامل امکان‌پذیر نمی‌باشد. با وجود این، سطح دانش و اطلاعات درحال افزایش است، به‌طوری که بیشتر اشتباهاتی که در گذشته انجام گرفته یا می‌گرفت، امروزه قابل پیشگیری و اجتناب است. بنابراین باید نسبت به مسایل و اثرات زیست‌محیطی حساسیت بیشتری اعمال گردد تا ضمن جواب‌گویی به افزایش نیازهای جمعیت درحال رشد جهان، فعالیت‌های کشت آبی، اصلاح خاک و کنترل سیلاب منجر به توسعه پایدار گردد (۲). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به عنوان یک چارچوب حقوقی است که بر طرح‌ریزی فیزیکی تمرکز دارد و دارای قابلیت شناخت، پیش‌بینی، کاهش و یا جبران اثرات مثبت و منفی طرح‌های مختلف می‌باشد (۳). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی یک دیدگاه تلفیقی عملیاتی‌شده و اجرایی در جهت توسعه پایدار می‌باشد؛ دیدگاهی که نظامی به‌هم پیوسته را دایر بر این که همه چیز در محیط زیست و با محیط زیست به پایداری می‌رسد، مدنظر قرار می‌دهد (۴).

در حال حاضر، هدف نهایی از حفاظت محیط زیست رسیدن به مقوله بسیار مهم توسعه پایدار در قالب برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی هماهنگ با اصول حفاظت از محیط زیست و ممانعت از تخریب و تهی‌سازی منابع تجدید شونده و غیرقابل تجدید می‌باشد (۵). بررسی پیامدهای زیست‌محیطی طرح‌های توسعه فرصتی را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌نماید که ضمن رسیدن به اهداف توسعه مورد انتظار، بتوانند آثار و پیامدهای زیست‌محیطی طرح‌های توسعه اعم از مثبت و منفی را به‌موقع پیش‌بینی و با ارایه یک برنامه مدیریتی مناسب نسبت به رفع جنبه‌های تخریبی و تقویت آثار مثبت اقدام نمایند (۶). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی یکی از راه‌های قابل قبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است و می‌تواند به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی، اثرات بالقوه زیست‌محیطی را که در نتیجه اجرای پروژه‌های عمرانی و توسعه، پدیدار می‌شوند، شناسایی و گزینه‌های منطقی جهت حل آن‌ها انتخاب کند (۷). در این رابطه نهادهای رسمی و غیررسمی (مردم‌نهاد) از اهمیت زیادی برخوردارند، به‌طوری که نهادهای رسمی می‌توانند طرح‌ریزی و چارچوب کلی فرآیندها را مشخص نمایند و نهادهای غیررسمی بر چگونگی انجام فعالیت‌ها نظارت کنند (۸). رن دلایل اصلی ضعف در انجام و به‌کارگیری ارزیابی اثرات زیست‌محیطی را در قوانین سیاسی، مکانیسم تشویقی، نظم و انضباط سازمان‌ها و کمبود

روش‌شناسی مناسب می‌داند (۹). کشور ایران در منطقه‌ای خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته و توزیع نامتناسب جریان‌های سطحی محدودیت‌های عمده‌ای را به وجود آورده است. به‌علاوه قسمت اعظم این جریان‌ها قبل از این که مورد استفاده قرار گیرند، از دسترس خارج می‌گردند. از آن‌جا که تأمین آب همواره نیاز اساسی بشر برای استفاده‌های کشاورزی، صنعت و شرب جوامع انسانی بوده است، لذا مهار سیلاب‌ها و آب‌های جاری از طریق احداث طرح‌های تغذیه مصنوعی، از کارهای اساسی و زیربنایی کشور محسوب می‌شود که برای نیل به خودکفایی اقتصادی و بهبود وضعیت اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۵). از آن‌جا که محدوده مطالعاتی (دشت لاور) دارای اقلیم خشک و بیابانی و فاقد پوشش گیاهی منسجم است، لذا جهت رفع این مشکل و جلوگیری از افت سریع کمیت و کیفیت آب‌خوان، طرح‌های تغذیه مصنوعی در حال اجرا می‌باشد. هدف از احداث این طرح‌ها، نفوذ و ذخیره سیلاب با استفاده از حوضچه‌های تغذیه مصنوعی است. از طرفی، با اجرای این طرح برخی اثرات مثبت و منفی کوتاه‌مدت و بلندمدت زیست‌محیطی بروز پیدا خواهد کرد که بررسی این اثرات و ارایه راه‌کارهای مناسب، لازم و ضروری به نظر می‌رسد. لذا، این پژوهش با هدف بررسی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور در استان بوشهر انجام گردیده است. تحقیقات فراوانی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های مختلف را بررسی کردند که به عنوان نمونه، موسوی و همکاران با استفاده از ماتریس LEOPOLD و ICOLD به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی سد مخزنی کور پرداختند و نتیجه گرفتند که بیشترین پیامدهای منفی مربوط به محیط فیزیکی در مرحله ساختمانی و بیشترین پیامدهای مثبت در محیط اقتصادی- اجتماعی در مرحله بهره‌برداری مشاهده می‌شود (۱۰). فلاحت‌کار و همکاران با بهره‌گیری از روش ماتریس ICOLD و چک‌لیست، به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی احداث آزاد راه پرداختند که نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد محیط بیولوژیکی بیشترین تأثیر منفی و محیط اجتماعی کمترین تأثیر منفی را از اجرای طرح متحمل می‌شود (۷). منوری و همکاران نیز با بررسی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی استان یزد نتیجه گرفتند که بیشترین پیامدهای منفی مربوط به محیط فیزیکی در مرحله ساختمانی و بیشترین پیامدهای مثبت در محیط اقتصادی- اجتماعی در مرحله بهره‌برداری رخ می‌دهد (۵). هم‌چنین، محمدی و همکاران در پژوهش خود نشان دادند که اثرات مثبت اجرای سد گابریک در استان هرمزگان بیشتر از اثرات منفی در مرحله ساخت و بهره‌برداری بوده است (۱۱). در پژوهشی دیگر پناهنده و همکاران در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانه کمپوست با استفاده از ماتریس لئوپولد و چک‌لیست نتیجه گرفتند که محیط بیولوژیک در هر دو مرحله ساخت و بهره‌برداری، به دلیل دارا نبودن جنبه‌های حساس، تأثیر منفی نمی‌پذیرد (۱۲). فتایی و شیخ جباری با استفاده از ماتریس لئوپولد به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی شهرک صنعتی پرداختند که در نهایت، احداث طرح موردنظر تأیید گردید (۱۳). پیری نیز در پژوهش خود به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح احداث سد چاه نیمه چهارم در زابل با استفاده از ماتریس لئوپولد پرداخته و نتیجه گرفت که احداث این سد با وجود اثرات منفی، تأثیرات مثبت بیشتری بر محیط اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی منطقه دارد (۱۴). نیکبخت و شامحمدی حیدری با بررسی اثرات زیست‌محیطی سد سردشت در مرحله بهره‌برداری با استفاده از روش چک‌لیست، نتیجه گرفتند که با احداث سد، آثار زیست‌محیطی آن به ویژه در مرحله بهره‌برداری، بسیار مثبت بوده است (۱۵). یعقوبی و همکاران در بررسی تأثیرات اجتماعی- اکولوژیکی احداث سد فدامی نشان داده است که پیامدهای وارد شده طرح بر کل محیط زیست مثبت بوده است (۱۶).

محدوده مطالعه

دشت لاور از شمال به شهرهای اهرم و برازجان، از جنوب به شنبه و کاکی، از شمال غرب به خورموج، از شمال‌شرق به محدوده دشت پلنگ و از جنوب‌شرق به محدوده‌های باغان و ریز محدود می‌گردد و تا بوشهر حدود ۹۰ کیلومتر فاصله دارد. مساحت این دشت حدود ۶۳۹۷ هکتار است. دسترسی به محدوده غربی دشت لاور از طریق جاده آسفالته خورموج-

قیرکارزین امکان‌پذیر است و جهت دسترسی به محدوده شرقی دشت می‌توان از بزرگراه سیراف، محدوده خورموج- کنگان و جاده آسفالته شنبه استفاده نمود. محدوده مطالعاتی دارای اقلیم خشک و بیابانی و فاقد پوشش گیاهی منسجم است. متوسط بارندگی منطقه ۲۵۰ میلی‌متر و حداقل و حداکثر دمای منطقه به ترتیب برابر ۷ و ۵۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در محدوده مورد مطالعه احداث چهار حوضچه تغذیه مصنوعی به عنوان یک گزینه قابل اجرا تشخیص داده شده است. حجم آب-گیری این چهار حوضچه ۰/۴ میلیون متر مکعب می‌باشد. حجم آبگیری حوضچه‌های پیشنهادی ۰/۴ میلیون مترمکعب بوده و با فرض سه بار آب‌گیری در سال به ۱/۲ میلیون مترمکعب می-رسد. کل حجم آب کنترل شده در طول سال ۱/۹۵ مترمکعب می‌باشد. درصد کنترل رواناب زیرحوضه نیز ۹۰ درصد است.

روش بررسی

در این تحقیق ارزیابی زیست محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی با استفاده از روش ماتریس ICOLD انجام شده است. ماتریس ICOLD یکی از روش‌هایی است که با استفاده از آن می‌توان نتایج کیفی ارزیابی زیست‌محیطی پروژه را به صورت کمی بیان کرد. در این روش اثر هر یک از فعالیت‌های طرح بر عوامل زیست‌محیطی منطقه مطالعاتی در دو مرحله احداث و بهره-برداری پروژه به تفکیک محیط‌های فیزیکی، بیولوژیک، اجتماعی و فرهنگی سنجیده و برای بزرگی دامنه اثر، امتیازی بین صفر تا ۵+ و صفر تا ۵- داده شد. در ستون‌های این ماتریس عوامل زیست‌محیطی آورده شده و در سطرهای آن ریزفعالیت‌های پروژه نوشته شده است (۱۷). از محاسن این ماتریس بیان ویژگی‌های هر اثر بر محیط زیست می‌باشد، به طوری که علامت‌ها و اعداد مورد استفاده در این ماتریس، وضعیت و خصوصیات اثر را شرح می‌دهند (۱۰). در محل تلاقی اجزای فعالیت و پارامترهای محیط زیست در صورتی که اثری وجود داشته باشد، نوع ویژگی اثر با استفاده از توصیف‌های زیر بیان می‌شود.

الف) نوع اثر: علامت‌های + و – به ترتیب بیان کننده مطلوب و نامطلوب بودن اثر می‌باشد. ب) شدت اثر: شدت اثرات، توصیف کننده میزان تغییرات نسبت به وضع موجود می‌باشد که در این پژوهش این تغییرات به صورت بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم و بسیار کم در نظر گرفته شده است که به ترتیب با نمادهای عددی ۵، ۴، ۳، ۲ و ۱ نشان داده می‌شوند. ج) تداوم اثر: اثراتی که در مقطع خاص به وقوع می‌پیوندند و تداوم ندارند، اثرات مقطعی می‌باشند و با نماد T نشان داده می‌شوند. اثراتی که در درازمدت به صورت دوره‌ای یا مداوم وجود خواهند داشت، اثر دایم هستند و با نماد P نمایش داده می‌شوند. د) زمان وقوع: در ماتریس ICOLD سه نماد L، M، I به ترتیب بیان‌کننده وقوع فوری، میان‌مدت و درازمدت اثر می‌باشند.

یافته‌ها

همان‌گونه که پیش‌تر توضیح داده شد، برای جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل اثرات زیست‌محیطی از ماتریس ICOLD استفاده گردید. بدین منظور ابتدا جمع جبری ارزش‌های موجود برای هر ستون محاسبه و سپس بر تعداد ارزش‌های موجود تقسیم و میانگین رده‌بندی برای هر یک از فعالیت‌ها محاسبه گردید. برای برآورد میانگین رده‌بندی هر یک از محیط‌های سه‌گانه نیز جمع جبری ارزش‌های موجود برای همه ستون‌ها بر تعداد اثرات تقسیم گردید. در نهایت، میانگین رده‌بندی کلی برای هر یک از مراحل ساخت و بهره‌برداری نیز از جمع جبری میانگین رده‌بندی تمام محیط‌ها تقسیم بر تعداد محیط‌ها به دست آمد.

یافته‌ها نشان می‌دهد که در مرحله ساختمانی، اقدامات خاک-برداری و خاک‌ریزی، بتون‌ریزی، استفاده از ماشین‌آلات و تأمین منابع قرضه بیشترین تأثیر منفی را بر محیط فیزیکی تحمیل می‌کنند (جدول ۱). در محیط بیولوژیکی نیز به ترتیب فعالیت-های خاک‌برداری و خاک‌ریزی، تولید فاضلاب جامد و تأسیسات بهداشتی بیشترین اثرات منفی را به بار می‌آوردند (جدول ۲). در مرحله ساخت حوضچه‌های تغذیه مصنوعی اکثر اقدامات بر محیط اجتماعی- فرهنگی تأثیر مثبتی دارند، به‌طوری که به ترتیب فعالیت‌های تأمین برق، راه‌های دسترسی و استخدام کارگر بیشترین تأثیر مثبت را داشته و تنها تولید فاضلاب جامد اثر منفی خواهد داشت (جدول ۳).

جدول ۱- ماتریس شناسایی اثرات فیزیکی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی در مرحله ساختمانی

Table 1- The matrix of physical effects of artificial recharge ponds in the construction phase

فعالیت / پارامترهای محیطی	راه‌های دسترسی	تولید فاضلاب جامد	استخدام کارگر	خاک‌برداری و خاک-ریزی	احداث و تجهیز کارگاه	بتون‌ریزی	استفاده از ماشین‌آلات	تأمین منابع قرضه	تأسیسات بهداشتی	تأمین برق	انتقال برق	تأمین سوخت
کیفیت هوا	-۳TI	-۳PM		-۴TM	-۲TL	-۲TM	-۳TL	-۳TM				-۱TI
صدای محیط	-۳TI			-۴TI	-۳TM	-۴TM	-۳TI	-۳TM				
رژیم کم‌آبی												
رژیم سیلابی												
کیفیت آب سطحی		-۲PM		-۱TM	-۱TM	-۱TM	-۱TI		-۲TI			
کیفیت آب زیرزمینی									-۱TI			
سطح ایستابی												
مصارف آب سطحی		-۱PM							-۱TI			
مصارف آب زیرزمینی									-۱TI			
زهکشی												
رسوب‌گذاری												
فرسایش خاک	-۲PI			-۴TM	-۲PI	-۲TM	-۲TI	-۳PM				
مجموع	**-۸**	**-۶**	**۰**	**-۱۳**	**-۸**	**-۹**	**-۹**	**-۹**	**-۵**	**۰**	**۰**	**-۱**

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۲- ماتریس شناسایی اثرات بیولوژیکی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی در مرحله ساختمانی

Table 2- The matrix of biological effects of artificial recharge ponds in the construction phase

فعالیت / پارامترهای محیطی	راه‌های دسترسی	تولید فاضلاب جامد	استخدام کارگر	خاک‌برداری و خاک‌ریزی	احداث و تجهیز کارگاه	بتون‌ریزی	استفاده از ماشین‌آلات	تأمین منابع قرضه	تأسیسات بهداشتی	تأمین برق	انتقال برق	تأمین سوخت
اکوسیستم آبی	-۱PI	-۱TM		-۱PI		-۱PI			-۱TM			
اکوسیستم خشکی	-۲PI	-۲TM		-۳PM	-۱TM	-۱PI	-۱TM	-۲TM	-۱TM			-۱TM
گونه‌های نادر گیاهی	-۱PL	-۲TI		-۲PL		-۱PM	-۱TI					
گونه‌های نادر جانوری	-۱TM	-۱TL		-۱TM		-۱PI						
مهاجرت جانوران				-۱PM	-۱PM							
جمعیت جانوران				-۱TL	-۱TM	-۱TI			-۱TL			
زیستگاه‌های جانوران		-۱TL		-۳TM			-۱TM					
زیستگاه‌های گیاهان	-۱PM	-۲TM		-۳PM		-۲PI		-۱TI	-۲TL			-۱TM
تأمین آب برای آبزیان												
ناقلین بیماری	-۱TL	-۲TM		-۱TM	-۱TM				-۳TL			
مجموع	**-۷**	**-۱۳**	**۰**	**-۱۶**	**-۴**	**-۷**	**-۳**	**-۳**	**-۸**	**۰**	**۰**	**-۲**

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- ماتریس شناسایی اثرات اجتماعی- فرهنگی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی در مرحله ساختمانی

Table 3- The matrix of socio-cultural effects of artificial recharge ponds in the construction phase

فعالیت / پارامترهای محیطی	راه‌های دسترسی	تولید فاضلاب جامد	استخدام کارگر	خاک‌برداری و خاک‌ریزی	احداث و تجهیز کارگاه	بتون‌ریزی	استفاده از ماشین‌آلات	تأمین منابع قرضه	تأسیسات بهداشتی	تأمین برق	انتقال برق	تأمین سوخت
جمعیت	+۱TL		+۲TI		+۱TI					+۱PL		
مهاجرت	+۱PM		+۲TI							+۲PM		
اوقات فراغت	+۱PM	-۱TI								+۱PM		
رفاه	+۳PL	-۱TM								+۲PL		
درآمد و هزینه	+۲PL		+۲TI	+۱TI	+۲TI	+۱TI	+۲TI					+۲TI
اشتغال و بی-کاری	+۲PL		+۴TI	+۳TI	+۲TI	+۱TI	+۲TI			+۱TI	+۱TI	+۱TI
پذیرش اجتماعی	+۱PM				+۱TM		+۱TM		+۱TM	+۳PM		
کشاورزی	+۲PM			-۱TI		-۱TI			-۱TL	+۳PI		
شاخص‌های بهداشتی		-۲TI							+۲TM			
توریسم	+۲PL	-۲TM							+۲PM	+۲PM		
چشم‌اندازها و مناظر		-۳PM		-۱TI						+۲PM		
کیفیت آب شرب و آبرسانی												
مجموع	**+۱۵**	**-۹**	**+۱۰**	**+۲**	**+۶**	**+۱**	**+۵**	**۰**	**+۴**	**+۱۷**	**+۱**	**+۳**

منبع: یافته‌های پژوهش

در مرحله بهره‌برداری، دو فعالیت تـأمین آب و کنتـرل سـیلاب بیشترین تأثیر مثبت و دو اقدام مصرف کودها و سموم بیشترین اثر منفی را بر محیط فیزیکی دارند (جـدول ۴). ایـن در حـالی است که دو فعالیت تأمین آب و کنترل سیلاب نیـز بـر محـیط بیولوژیکی بیشترین تأثیر مثبت را به بار مـی‌آورنـد و عـلاوه بـر مصرف کودها و سموم، توسعه فعالیت‌های تفریحی نیز بـر ایـن محیط پیامد منفی خواهد داشت (جدول ۵). در مرحلـه بهـره-برداری از حوضچه‌هـای تغذیـه مصـنوعی بـه غیـر از دو اقـدام مصرف سموم و کودها با سایر اقدامات پیامد مثبتی بـر محـیط اجتماعی- فرهنگی دارند، به‌طوری که، به ترتیـب فعالیـت‌هـای تأمین آب و توسعه فعالیت‌های تفریحی بیشترین تأثیر مثبت را به همراه خواهند داشت (جدول ۶).

جدول ۴- ماتریس شناسایی اثرات فیزیکی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی در مرحله بهره‌برداری

Table 4- The matrix of physical effects of artificial recharge ponds in the operation phase

فعالیت / پارامترهای محیطی	تأمین آب	کنترل سیلاب	توسعه فعالیت-های تفریحی	مصرف سموم	مصرف کودها	توزیع و مصرف آب	چشم‌انداز
کیفیت هوا	+۱PL						
صدای محیط							
رژیم کم‌آبی	+۵PL	+۱TM					
رژیم سیلابی		+۳PM					
کیفیت آب سطحی	+۲PM	+۲PM		-۲TL	-۲TL		
کیفیت آب زیرزمینی	+۴PM	+۱PM		-۲PL	-۲PL	+۱TL	
سطح ایستابی	+۱TM	+۴TL				-۱TM	
مصارف آب سطحی	+۴TM			-۱TM	-۱TM	+۴TM	
مصارف آب زیرزمینی	+۴TI	+۲TM		-۱TL	-۱TL	+۴TM	
زهکشی				-۱TM	-۱TM		
رسوب‌گذاری	-۲PL	-۱PL					
فرسایش خاک		+۳TM					
مجموع	**+۱۹**	**+۱۵**	**۰**	**-۷**	**-۷**	**+۸**	**۰**

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۵- ماتریس شناسایی اثرات بیولوژیکی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی در مرحله بهره‌برداری

Table 5- The matrix of biological effects of artificial recharge ponds in the operation phase

فعالیت / پارامترهای محیطی	تأمین آب	کنترل سیلاب	توسعه فعالیت‌های تفریحی	مصرف سموم	مصرف کودها	توزیع و مصرف آب	چشم‌انداز
اکوسیستم آبی	+۳PL	+۲PM	-۱TL	-۲PL	-۲PL		
اکوسیستم خشکی	+۳PL	+۲PM				+۲TM	
گونه‌های نادر گیاهی	+۲PL	+۱PL				+۲TL	
گونه‌های نادر جانوری	+۲PL	+۱PL					
مهاجرت جانوران	+۲TM	+۱TM					
جمعیت جانوران	+۳TM	+۱TM					
زیستگاه‌های جانوران	+۳PL	+۲PL	-۱PL				
زیستگاه‌های گیاهان	+۳PL	+۳PL	-۱PL			+۲TM	
تأمین آب برای آبزیان	+۴PM	+۱PM				+۱TM	
ناقلین بیماری		+۱TI					
مجموع	**+۲۵**	**+۱۵**	**-۳**	**-۲**	**-۲**	**+۷**	**۰**

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۶- ماتریس شناسایی اثرات اجتماعی- فرهنگی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی در مرحله بهره‌برداری

Table 6- The matrix of socio-cultural effects of artificial recharge ponds in the operation phase

فعالیت / پارامترهای محیطی	تأمین آب	کنترل سیلاب	توسعه فعالیت‌های تفریحی	مصرف سموم	مصرف کودها	توزیع و مصرف آب	چشم‌انداز
جمعیت	+۴TL	+۲TM	+۱TL				+۱PL
مهاجرت	+۲TM	+۲PL	+۳TM			+۳PM	
اوقات فراغت	+۱TL		+۵PM				+۲PM
رفاه	+۵TM	+۲TI	+۳TM			+۱TI	+۲TL
درآمد و هزینه	+۲PL		+۳TL			+۲TM	
اشتغال و بی‌کاری	+۳TM	+۲TM	+۳TM				
پذیرش اجتماعی	+۳TI	+۱TI	+۲TM			+۱TI	+۱TL
کشاورزی	+۵PI	+۵PI		-۱PL	-۱PL	+۳PM	
شاخص‌های بهداشتی	+۳PM	+۳PM		-۱PL	-۱PL		
توریسم	+۳PL		+۵PM				+۳PL
چشم‌اندازها و مناظر	+۵PI		+۴PL			+۱TM	
کیفیت آب شرب و آبرسانی	+۲PM	+۳PI					
مجموع	**+۳۸**	**+۲۰**	**+۲۹**	**-۲**	**-۲**	**+۱۱**	**+۹**

منبع: یافته‌های پژوهش

جمع‌بندی اثرات مثبت و منفی در محیط فیزیکی نشان داد که پیامدهای مقطعی منفی بیش از پیامدهای مثبت، پیامدهای دایمی منفی بیشتر از پیامدهای مثبت دایمی و به‌طور کلی، اثرات مقطعی منفی بیشتر از پیامدهای دایم منفی بوده است و اثرات مقطعی مثبت نیز بیشتر از اثرات دایم برآورد شده است.

اما، با مقایسه مجموع پیامدهای مثبت و منفی در محیط فیزیکی مشخص شد که با احداث و بهره‌برداری از حوضچه‌های تغذیه مصنوعی اثرات منفی که بر محیط فیزیکی تحمیل می‌شود بیش از اثرات مثبت است.

جدول ۷- جمع‌بندی اثرات فیزیکی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور

Table 7- Total physical effects of Lavar plain artificial recharge ponds

پارامترهای محیطی / اثرات	کیفیت هوا	صدای محیط	رژیم کم‌آبی	رژیم سیلابی	کیفیت آب سطحی	کیفیت آب زیرزمینی	سطح ایستابی	مصارف آب سطحی	مصارف آب زیرزمینی	زه‌کشی	رسوب‌گذاری	فرسایش خاک	مجموع
تعداد اثرات مثبت P	۱	۰	۱	۱	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	**۷**
تعداد اثرات منفی P	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۰	۱	۰	۰	۲	۳	**۱۰**
مجموع ارزش‌های مثبت P	۱	۰	۵	۳	۴	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	**۱۸**
مجموع ارزش‌های منفی P	۳	۰	۰	۰	۲	۴	۰	۱	۰	۰	۳	۷	**۲۰**
تعداد اثرات مثبت T	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۲	۲	۳	۰	۰	۱	**۱۰**

تعداد اثرات منفی T	۷	۶	۰	۰	۷	۱	۱	۳	۳	۲	۰	۳	**۳۳**
مجموع ارزش‌های مثبت T	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۵	۸	۱۰	۰	۰	۳	**۲۸**
مجموع ارزش‌های منفی T	۱۸	۲۰	۰	۰	۱۰	۱	۱	۳	۳	۲	۰	۸	**۶۶**
تعداد کل اثرات مثبت	۱	۰	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۳	۰	۰	۱	**۱۷**
تعداد کل اثرات منفی	۸	۶	۰	۰	۸	۳	۱	۴	۳	۲	۲	۶	**۴۳**
مجموع ارزش‌های مثبت	۱	۰	۶	۳	۴	۶	۵	۸	۱۰	۰	۰	۳	**۴۶**
مجموع ارزش‌های منفی	۲۱	۲۰	۰	۰	۱۲	۵	۱	۴	۳	۲	۳	۱۵	**۸۶**

منبع: یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از جمع‌بندی اثرات در محیط بیولوژیکی نشان داد که پیامدهای دایمی مثبت از پیامدهای دایمی منفی بیشتر بوده است. اما، اثرات مقطعی مثبت کمتر از اثرات مقطعی منفی بوده است. به‌طور کلی، با مقایسه مجموع پیامدهای مثبت و منفی در محیط بیولوژیکی مشخص شد که پیامدهای منفی حاصل از احداث و بهره‌برداری از حوضچه‌های تغذیه مصنوعی بیشتر از پیامدهای مثبت خواهد بود.

جدول ۸- جمع‌بندی اثرات بیولوژیکی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور

Table 8- Total biological effects of Lavar plain artificial recharge ponds

پارامترهای محیطی / اثرات	اکوسیستم آبی	اکوسیستم خشکی	گونه‌های نادر گیاهی	گونه‌های نادر جانوری	مهاجرت جانوران	جمعیت جانوران	زیستگاه‌های جانوران	زیستگاه‌های گیاهان	تأمین آب برای آبزیان	ناقلین بیماری	مجموع
تعداد اثرات مثبت P	۲	۲	۲	۲	۰	۰	۲	۲	۲	۰	**۱۴**
تعداد اثرات منفی P	۵	۳	۳	۱	۲	۰	۱	۴	۰	۰	**۱۹**
مجموع ارزش‌های مثبت P	۵	۵	۳	۳	۰	۰	۵	۶	۵	۰	**۳۲**
مجموع ارزش‌های منفی P	۷	۶	۴	۱	۲	۰	۱	۷	۰	۰	**۲۸**
تعداد اثرات مثبت T	۰	۱	۱	۰	۲	۲	۰	۱	۱	۱	**۹**
تعداد اثرات منفی T	۳	۶	۲	۳	۰	۴	۳	۴	۰	۵	**۳۰**
مجموع ارزش‌های مثبت T	۰	۲	۲	۰	۳	۴	۰	۲	۱	۱	**۱۵**
مجموع ارزش‌های منفی T	۳	۸	۳	۳	۰	۴	۵	۶	۰	۸	**۴۰**
تعداد کل اثرات مثبت	۲	۳	۳	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۱	**۲۳**
تعداد کل اثرات منفی	۸	۹	۵	۴	۲	۴	۴	۸	۰	۵	**۴۹**
مجموع ارزش‌های مثبت	۵	۷	۵	۳	۳	۴	۵	۸	۶	۱	**۴۷**
مجموع ارزش‌های منفی	۱۰	۱۴	۷	۴	۲	۴	۶	۱۳	۰	۸	**۶۸**

منبع: یافته‌های پژوهش

با جمع‌بندی اثرات در محیط اجتماعی- فرهنگی مشخص شد که پیامدهای دایمی مثبت از پیامدهای دایمی منفی بیشتر بوده، هم‌چنین، اثرات مقطعی مثبت بیشتر از اثرات مقطعی منفی بوده است. به‌طور کلی، با مقایسه مجموع پیامدهای مثبت و منفی در محیط اجتماعی- فرهنگی مشخص شد که پیامدهای منفی حاصل از احداث و بهره‌برداری از حوضچه‌های تغذیه مصنوعی کمتر از پیامدهای مثبت خواهد بود.

جدول ۹- جمع‌بندی اثرات اجتماعی- فرهنگی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور

Table 9-Total socio-cultural effects of Lavar plain artificial recharge ponds

پارامترهای محیطی / اثرات	جمعیت	مهاجرت	اوقات فراغت	رفاه	درآمد و هزینه	اشتغال و بی‌کاری	پذیرش اجتماعی	کشاورزی	شاخص‌های بهداشتی	توریسم	چشم‌اندازها و مناظر	کیفیت آب شرب و آب- بسانی	مجموع
تعداد اثرات مثبت P	۲	۴	۴	۳	۲	۱	۲	۵	۲	۶	۳	۲	**۳۶**
تعداد اثرات منفی P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۱	۰	**۵**
مجموع ارزش‌های مثبت P	۲	۸	۹	۵	۴	۲	۴	۱۵	۶	۱۷	۱۱	۵	**۸۸**
مجموع ارزش‌های منفی P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۳	۰	**۷**
تعداد اثرات مثبت T	۶	۳	۱	۴	۸	۱۱	۸	۰	۱	۰	۱	۰	**۴۳**
تعداد اثرات منفی T	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۳	۱	۱	۱	۰	**۸**
مجموع ارزش‌های مثبت T	۱۱	۷	۱	۱۳	۱۵	۲۳	۱۱	۰	۲	۰	۱	۰	**۸۴**
مجموع ارزش‌های منفی T	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۳	۲	۲	۱	۰	**۱۰**
تعداد کل اثرات مثبت	۸	۷	۵	۷	۱۰	۱۲	۱۰	۵	۳	۶	۴	۲	**۷۹**
تعداد کل اثرات منفی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۵	۳	۱	۲	۰	**۱۳**
مجموع ارزش‌های مثبت	۱۳	۱۵	۱۰	۱۸	۱۹	۲۵	۱۵	۱۵	۸	۱۷	۱۲	۵	**۱۷۲**
مجموع ارزش‌های منفی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۵	۴	۲	۴	۰	**۱۷**

منبع: یافته‌های پژوهش

بحث و نتیجه گیری

عدم توجه به ملاحظات زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی‌های توسعه و اجرای بدون مطالعه طرح‌ها، باعث ایجاد اثرات سوء زیست‌محیطی در بسیاری از کشورهای جهان شده است. درنتیجه این بی‌توجهی‌ها، کیفیت محیط زیست طبیعی و انسانی به شدت کاهش یافته و تخریب منابع طبیعی و نارضایتی‌های همگانی را به همراه داشته است. این امر در ایران نیز عمدتاً به دلیل نادیده گرفتن قوانین زیست‌محیطی جاری، روز به روز ابعاد وسیع‌تری به خود می‌گیرد. ازاین‌رو، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌ها باعث افزایش کیفیت محیط زیست، ارتقاء سطح رفاه، کاهش نارضایتی همگانی و پیشگیری از تخریب منابع طبیعی می‌گردد. این مطالعه با هدف بررسی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی دشت لاور در استان بوشهر انجام گردید. یافته‌ها حاکی از آن است که تعداد کل اثرات مثبت طرح‌های تغذیه مصنوعی در محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی- فرهنگی ۱۱۹ مورد است که از این میان محیط اجتماعی- فرهنگی با ۷۹ مورد بیشترین سهم را دارد و پس از آن محیط بیولوژیک با ۲۳ مورد و محیط فیزیکی با ۱۷ مورد در مراحل بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. در خصوص تعداد اثرات منفی (۱۰۸ مورد) بیشترین تعداد در محیط بیولوژیکی (۴۹ مورد) و پس از آن در محیط فیزیکی (۴۶ مورد) مشاهده می‌شود. محیط اجتماعی- فرهنگی نیز با ۱۳ مورد کمترین میزان اثرات منفی را به خود اختصاص داده است. مجموع ارزش‌های طرح تغذیه مصنوعی دشت لاور ۲۶۵ امتیاز مثبت و ۱۷۱ امتیاز منفی را شامل می‌شود. محیط اجتماعی- فرهنگی بیشترین اثر مثبت (۱۷۲ امتیاز) را دارد و پس از آن محیط بیولوژیک (۴۷ امتیاز) و محیط فیزیکی (۴۶

امتیاز) قرار می‌گیرد. البته امتیازهای مثبت محیط بیولوژیکی و فیزیکی در منطقه مورد مطالعه محسوس نمی‌باشد. از طرفی، محیط فیزیکی با دریافت بیشترین امتیاز منفی (۸۶ امتیاز) بیشترین تأثیر منفی اجرای طرح مذکور را می‌پذیرد، در حالی که محیط اجتماعی- فرهنگی با امتیاز ۱۷، کمترین اثرات منفی را دریافت می‌کند. در نهایت، جمع جبری ارزش‌ها نشان می‌دهد که محیط فیزیکی و بیولوژیکی پیامدهای منفی و محیط اجتماعی- فرهنگی پیامدهای مثبتی بر محیط زیست وارد می‌آورد. اما جمع جبری اثرات در هر سه محیط نشان می‌دهد که پیامدهای وارد شده بر کل محیط زیست مثبت بوده است (۹۴+ امتیاز). لذا، اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی در دشت لاور با رعایت استانداردها بلامانع می‌باشد.

جدول ۱۰- وضعیت کلی اثرات زیست‌محیطی طرح تغذیه مصنوعی دشت لاور

Table 10- Overall status of environmental impact assessment of Lavar plain artificial recharge plan

محیط / اثرات	محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اجتماعی- فرهنگی	کل محیط زیست
تعداد کل اثرات مثبت	۱۷	۲۳	۷۹	۱۱۹
تعداد کل اثرات منفی	۴۶	۴۹	۱۳	۱۰۸
مجموع ارزش‌های مثبت	۴۶	۴۷	۱۷۲	۲۶۵
مجموع ارزش‌های منفی	۸۶	۶۸	۱۷	۱۷۱
جمع جبری ارزش‌ها	-۴۰	-۲۱	+۱۵۵	+۹۴

منبع: یافته‌های پژوهش

پیشنهادات

در راستای کاهش اثرات منفی وارد بر محیط‌های سه‌گانه، ارایه پیشنهادها و اقدام‌های اصلاحی لازم و ضروری می‌باشد. در نتیجه برای کاهش پیامدهای منفی زیست‌محیطی طرح مورد نظر اقدام‌های زیر پیشنهاد می‌گردد:

ـ استفاده از ماشین‌آلات، به خصوص ماشین‌آلات سنگین علاوه بر ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، تا حدودی فرسایش خاک را نیز به دنبال خواهد داشت. لذا، پیشنهاد می‌شود از ماشین‌آلات فرسوده حتی‌الامکان استفاده نشود و یا از ماشین‌آلاتی استفاده گردد که کمتر آلودگی هوا و صوتی را ایجاد می‌کنند.

ـ با شروع عملیات خاک‌برداری و خاک‌ریزی، کیفیت هوا و آب سطحی تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. هم‌چنین، فرسایش خاک نیز به‌وجود خواهد آمد. در کنار آن اکوسیستم‌های خشکی و آبی، گونه‌های گیاهی و جانوری و زیستگاه‌های آن‌ها نیز دستخوش تغییر می‌شوند. لذا، باید با برنامه‌ریزی مناسب در صورت امکان حداقل عملیات خاک‌برداری و خاک‌ریزی، به خصوص در ماه‌های پربارش، انجام گیرد.

ـ برنامه‌ریزی آغاز عملیات ساخت طوری باشد که حتی‌الامکان از فعالیت در مناطق حفاظت شده یا زمان‌های حساس (زمان تولید مثل) اجتناب شود.

ـ توسعه فعالیت‌های تفریحی نیز بر اکوسیستم آبی و خشکی و زیستگاه‌های گیاهان تأثیر منفی خواهد داشت. با توجه به این‌که در منطقه مورد مطالعاتی مناطق حفاظت شده توسط سازمان منابع طبیعی و محیط زیست وجود دارد، این نکته از اهمیت زیادی برخوردار است که با ورود عوامل انسانی به محیط‌های طبیعی، طبیعت دستخوش تغییر خواهد شد. لذا برای کاهش اثرات منفی توسعه فعالیت‌های تفریحی می‌توان از نصب تابلوهای هشداردهنده و آموزش مردم توسط محیط‌بانان استفاده کرد.

ـ با مسدود نمودن آن دسته از جاده‌های دسترسی که پس از پایان فعالیت‌های ساختمانی مورد استفاده مجدد قرار نخواهد گرفت، از تخریب خاک در اثر عبور و مرورهای متفرقه در این مسیرها جلوگیری شود.

ـ با هماهنگی سازمان منابع طبیعی و محیط زیست مناطقی که دستخوش تخریب شده‌اند، می‌توان با انجام اقدام‌هایی نظیر به حال اول برگرداندن محیط متأثر شده از طریق اصلاح کردن و بذرپاشی در مراتع تخریب شده به بازسازی محیط پرداخت.

ـ با بهره‌برداری از سازه‌ها احتمال استفاده بیشتر سموم و کودها توسط کشاورزان وجود دارد که این امر اثرات منفی بر کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی و اکوسیستم آبی خواهد داشت. در نتیجه، با هماهنگی سازمان جهاد کشاورزی می‌توان کشاورزان را برای کاهش استفاده از سموم و کودهای شیمیایی و ترغیب آن‌ها جهت استفاده از بقایای گیاهی و فضولات جانوری و مبارزه بیولوژیک با آفات به جای استفاده بیش از اندازه از سموم، آموزش داد.

منابع

1- Bushnell, J., Francis, C. and King, J, 1991, Design of resources efficient, environmentally sound cropping system, Journal of Sustainable Agriculture, 1(2): 49-56.

2- Mondal, M. K., Rashmi, B., and Dasgupta, V, 2010, EIA of municipal solid waste disposal site in Varanasi using RIAM analysis, Resources, Conservation and Recycling, 54(9): 541-546.

3- Karlson, M., Mörtberg, U., and Balfors, B, 2014, Road ecology in environmental impact assessment, Environmental Impact Assessment Review, 48: 10-19.

۴- دبیری. ف و کیانی. م، ۱۳۸۶، بررسی قوانین و مقررات پیشگیرانه از جمله ارزیابی اثرات زیست-محیطی در کشور ایران و چند کشور صنعتی، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۹(۴): صص ۱۰۹-۹۵.

۵- منوری. م، مروتی. م، حسنی. ا. ح، فرشچی پ و روستا. ز، ۱۳۹۱، بررسی اثرات زیست‌محیطی طرح-های تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها در استان یزد (مطالعه موردی: زیرحوضه آبخیز دشت یزد- اردکان)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۴(۲): صص ۳۶-۲۷.

۶- شریعت. م و منوری. س. م، ۱۳۷۵، مقدمه‌ای بر ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

۷- فلاحت‌کار. س، صادقی. آ و سفیانیان ع، ۱۳۸۹، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی احداث آزادراه قمیشلو با استفاده از روش ماتریس ICOLD و چک‌لیست، آمایش سرزمین، ۲(۲): صص ۱۳۲-۱۱۱.

8- Macintosh, A., and Waugh, L, 2014, Compensatory mitigation and screening rules in environmental impact assessment, Environmental Impact Assessment Review, 49: 1-12.

9- Ren, X, 2013, Implementation of environmental impact assessment in China, Journal of Environmental Assessment Policy and Management, 15(3): 34-47.

۱۰- موسوی. س. ح، شیخ گودرزی. م و کاویانی. ع، ۱۳۹۱، مقایسه دو روش ماتریس اصلاح شده LEOPOLD و ماتریس ICOLD در ارزیابی اثرات محیط زیستی سد مخزنی کور (نهنگ) در استان سیستان و بلوچستان، فصل‌نامه مدیریت و برنامه‌ریزی محیط زیست، ۲(۴): صص ۲۵-۱۵.

11- Mohamadi, E., Khalighi Sigaroudh, Sh. And Ebrahimi, Sh, 2009, Environmental assessment of Gabric dam on regional sustainable development, The 13th World Lake Conference, Wuhan, China.

۱۲- پناهنـده. م، عابـدین‌زاده. ن و روانـبخش. م، ۱۳۸۹، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانه کمپوست شـهر یزد، علوم و تکنولوژی محیط زیسـت، ۱۲(۳): صـص ۸۷-۹۹.

۱۳- فتایی. ا و شیخ جبـاری. ح، ۱۳۸۴، مطالعـه ارزیـابی اثرات زیست‌محیطـی شـهرک صـنعتی (۲) اردبیـل، علوم محیطی، ۷: صص ۴۴-۲۹.

۱۴- پیری. ح، ۱۳۹۰، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی احداث سد چاه نیمه چهارم در زابل، آمایش سرزمین، ۳(۵): صص ۱۶۳-۱۴۵.

۱۵- نیکبخت. م و شامحمدی حیدری. ز، ۱۳۸۳، ارزیـابی اثرات زیست‌محیطی مرحله بهره‌برداری سد سردشت در استان خوزستان، آب و فاضـلاب، ۱۵(۵۲): صـص ۷۰-۶۷.

۱۶- یعقـوبی. ا، ایـزدی. ن و عطـائی. پ، ۱۳۹۵، ارزیـابی تأثیرات اجتماعی ـ اکولوژیکی احداث سد فدامی بـر توسعه کشاورزی منطقه، جغرافیا و توسعه، ۱۴(۴۳): ۱۱۲-۹۱.

۱۷- کریمی. س، صالحی مؤید. م و جعفری. ح. ر، ۱۳۸۷، روشی جدید در بهره‌برداری از منابع آب حـوزه‌هـای آبریز مناطق خشک (مطالعه موردی سـد مروسـت)، مجله محیط شناسی، ۳۴(۴۷): صص ۹۸-۸۷.