

عنوان پروژه:

«آئین نامه جرائم زیست محیطی تخلیه فاضلابها به منابع آبی»

کارفرما:

سازمان حفاظت محیط زیست



مشاور:

دانشگاه شهید بهشتی



توضیحات	تایید کننده	کنترل کننده	تولید کننده
ندارد	علیرضا وفایی نژاد		امیر حاتم خانی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## فهرست

۱. ابزارهای اقتصادی حفاظت از محیط‌زیست و روش‌های تعیین خسارت ناشی از آلودگی آب ..... ۱
- ۱-۱. ضرورت قیمت‌گذاری و استفاده از ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط‌زیست ..... ۲
- 1-2. انواع ابزارهای اقتصادی برای سیاست‌گذاری و حفاظت از محیط‌زیست ..... ۴
- ۱-۲-۱. ابزارهای غیرمتمرکز (قانون عرفی، مشوق‌های اخلاقی، حقوق مالکیت، قانون مسئولیت) ..... ۷
- ۱-۲-۱-۲. ابزارهای مبتنی بر بازار، نظیر عوارض انتشار (مالیات)، عوارض محصول، مالیات‌های تفاضلی، یارانه‌ها<sup>(۴۲)</sup>، سیستم ودیعه- بازپرداخت، مجوزهای قابل مبادله ..... ۱۰
- ۱-۲-۳. کنترل و فرمان (قانون و مقررات مستقیم) نظیر استانداردهای محیط‌زیست ..... ۱۵
- ۱-۳. روش‌های تعیین خسارت بر محیط زیست ناشی از آلودگی منابع آب ..... ۱۷
- 1-3-1. روش قیمت بازار ..... ۱۷
- 1-3-2. روش رفاه طلبانه ..... ۲۰
- 1-3-3. روش هزینه سفر ..... ۲۱
- 1-3-4. روش هزینه بیماری ..... ۲۱
- ۱-۳-۵. مخارج پیشگیری یا روش انحراف بودجه ..... ۲۱
- ۱-۳-۶. روش هزینه جایگزین ..... ۲۲
- ۱-۳-۷. روش ارزشگذاری مشروط ..... ۲۲
- 1-3-8. روش آزمایش انتخابی ..... ۲۳
- ۱-۳-۹. رویکرد انتقال مزایا ..... ۲۵
- محدودیت‌های انتقال مزایا ..... ۲۶



- مزیت انتقال مزایا با استفاده از فراتحلیل ..... ۲۶
2. تعیین جرایم زیست محیطی آلودگی آب ..... ۲۸
- ۲-۱. پتانسیل قوانین کشوری در زمینه محیط‌زیست ..... ۲۹
- ۲-۲. کلیات قانون اخذ جرایم زیست محیطی کشور ..... ۳۲
- ۲-۳. ارزیابی اثربخشی اخذ جرایم زیست محیطی در کشور ..... ۳۴
- ۲-۴. تعیین جرائم زیست‌محیطی با روش آژانس محیط زیست امریکا (EPA) ..... ۳۶
- ۲-۵. حداکثر جریمه ..... ۳۷
- 2-6. سود اقتصادی ..... ۳۷
- 2-6-1. سود اقتصادی در نتیجه تأخیر در هزینه های کنترل آلودگی ..... ۳۷
- 2-6-2. سود اقتصادی در نتیجه اجتناب از هزینه های کنترل آلودگی ..... ۳۸
- ۲-۷. درجه اهمیت آلودگی ..... ۳۹
- 2-7-1. فاکتور A ..... ۳۹
- 2-7-2. فاکتور B ..... ۴۴
- 2-7-3. فاکتور C ..... ۴۴
- 2-7-4. فاکتور D ..... ۴۵
- ۲-۸. فاکتورهای تعدیل کننده درجه اهمیت آلودگی ..... ۵۴
- ۲-۹. توانای برای پرداخت ..... ۵۷
- 2-10. پروژه های تکمیلی محیط زیست ..... ۵۷
- ۲-۱۱. به‌روزرسانی مقدار جریمه ..... ۵۸



۳. تجارت کیفیت آب ..... ۶۰
- ۳-۱. انواع روش های مدیریت کیفیت محیط زیست ..... ۶۱
- ۳-۲. روش تجارت کیفیت آب ..... ۶۴
- 3-3. مروری بر مفاهیم رویکرد تجارت کیفیت آب تکامل تئوری تجارت آلودگی آب ..... ۶۸
- ۳-۴. تجارت آلودگی و توسعه پایدار ..... ۶۹
- ۳-۵. مفاهیم و ویژگی های تجارت کیفیت آب ..... ۷۱
- 3-6. برنامه های تجارت کیفیت در کشورهای توسعه یافته ..... ۷۵
- 3-7. محدوده جغرافیایی مناسب برای تجارت کیفیت ..... ۷۵
- ۳-۸. چه چیزی مبادله کیفیت آب را به لحاظ مالی جذاب می سازد؟ ..... ۷۸
- ۳-۹. شناسایی مشارکت کنندگان بالقوه ..... ۸۱
- 3-10. انواع سناریوهای تجارت ..... ۸۵
- ۳-۱۰-۱. تجارت میان منبع نقطه‌ای - منبع نقطه‌ای ..... ۸۵
- ۳-۱۰-۲. تجارت بین منبع نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای ..... ۸۹
4. مراجع ..... ۹۴



# ۱. ابزارهای اقتصادی حفاظت از محیط‌زیست و روش‌های تعیین خسارت ناشی از آلودگی آب

## ۱-۱. ضرورت قیمت‌گذاری و استفاده از ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط‌زیست

هیچ نظام اقتصادی نمی‌تواند بدون حمایت نظام‌های بوم‌شناختی (منابع زنده و غیرزنده و روابط متقابل بین آنها) به حیات خود ادامه دهد. مفهوم این گفته این است که به منظور به حرکت در آمدن اقتصاد (یعنی تأمین کالاها و خدمات یا ثروت برای انسان) باید منابع اولیه (مواد خام و سوخت) را از طبیعت استخراج و فراوری کرد و پسماندها را به محیط بازگرداند. این موضوع بخوبی ارتباط تنگاتنگ بین نظام اقتصادی و محیط‌زیست را نمایان می‌سازد. فعالیت‌های عمرانی به طرق مختلف بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند و رضامندی آن را برای جامعه کاهش می‌دهند. از سوی دیگر ظرفیت محیط‌زیست محدود است. بنابراین فعالیت‌های اقتصادی که محیط‌زیست را آلوده می‌کنند نمی‌توانند بدون هیچ محدودیتی ادامه یابند، زیرا ظرفیت خود پالایی محیط‌زیست محدود است.

این محدودیت‌ها موجب شد تا استفاده از سازوکارهای اقتصادی و تشویقی مورد توجه بسیاری از دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی قرار گیرد. به همین دلیل در فصل هشتم دستور کار ۲۱ بر استفاده موثر از ابزارهای اقتصادی و سازوکارهای بازار و سایر محرک‌های تشویقی برای دست یافتن به توسعه پایدار و حفاظت محیط‌زیست تأکید شده است. البته باید متذکر شد قانون و مقررات محیط‌زیستی از اهمیت به‌سزایی در حفاظت از محیط‌زیست برخوردارند، اما با توجه به گستردگی ابعاد معضلات محیط‌زیستی و تعدد بهره‌برداران و تولیدکنندگان آلودگی پیش‌بینی نمی‌شود که این مقررات به‌تنهایی قادر به حل مشکلات محیط‌زیستی و توسعه بر آیند، بلکه قیمت‌ها، بازار و سازوکارهای اقتصادی‌اند که در شکل‌گیری رویکرد تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران نقش تکمیلی داشته و در کارآمد کردن قانون و مقررات تأثیر غیرقابل انکاری خواهند داشت.

ابزارهای اقتصادی روشن می‌سازند که محیط‌زیست منبعی نامحدود نیست، حتی اگر برای آن بازار مشخصی وجود نداشته باشد. بویژه هنگامی که اجرای برخی طرح‌های تولیدی منجر به تخریب محیط‌زیست می‌شود، ارزیابی اقتصادی محیط‌زیست می‌تواند کمیابی نهادی به نام محیط‌زیست را نمایان سازد.

به طور خلاصه از مهم‌ترین دلایل و ضرورت‌های استفاده از ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط‌زیست می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- اگر تمامی مولفه‌های محیط‌زیستی در تصمیم‌گیری‌ها در نظر گرفته شوند، در این صورت راهکارهای توسعه اقتصادی که در تضاد با روش‌های صرفه‌جویانه هستند، از جنبه و دیدگاه بهتری مورد قضاوت قرار

خواهند گرفت. در این صورت تصمیم‌گیران به تصمیمی بهتر و معقول‌تر که کمترین تبعات محیط‌زیستی را داشته باشد، رهنمون خواهند شد.

- استفاده از ابزارهای اقتصادی موجب بهبود محیط‌زیست می‌شود (برای مثال کاهش مقدار معینی از مقدار انتشار CO<sub>2</sub>)
- استفاده از این ابزارها سبب کاهش هزینه‌های کارگزاران اقتصادی (بنگاه‌ها، خانوارها و دولت) می‌شود.
- استفاده از آنها موجب اجتناب از پیامدهای منفی و ایجاد آثار مثبت در سایر بخش‌های جامعه می‌شود (به عنوان مثال اشتغال، توزیع درآمد).
- این ابزارها انگیزه‌های مستمری را برای بهبود محصولات، یا فرایندهای تولید به وجود می‌آورند، به‌صورتی که خسارات کمتری را بر محیط‌زیست وارد کنند (معمولاً این پدیده، کارایی پویا نامیده می‌شود).
- ابزارهای اقتصادی از توانایی‌ها و سازگاری‌های بیشتری با شرایط متغیر محیط اقتصادی برخوردارند.
- برخلاف رویکردهای قانونی، این ابزارها به اطلاعات چندانی برای اجرا نیاز نداشته و موجب نهادینه شدن حفاظت از محیط‌زیست در بنگاه‌های تولیدی می‌شوند.
- هنگامی که بهبود و اصلاح محیط‌زیست در دستور کار قرار داشته باشد، ابزارهای اقتصادی می‌توانند تعریف دقیق‌تر و شفاف‌تری از منافع و هزینه‌های پروژه در اختیار مجریان قرار دهند.
- هنگامی که ملاحظات محیط‌زیستی در فرایندهای تصمیم‌گیری لحاظ شدند، استفاده از ابزارهای اقتصادی محیط‌زیست باعث می‌شوند تا فرایندهای تصمیم‌گیری از داوری‌های دلخواه دور شود.
- کاربرد ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط‌زیست می‌تواند تصویر واقع بینانه‌تری از ارزش‌های اقتصادی پروژه‌ها و همچنین عملکرد مسئولان ارائه دهد.
- استفاده از ابزارهای اقتصادی می‌تواند سیاست‌گذاران بخش دولتی را به استفاده بهتر از ابزارهایی نظیر سیاست‌های پولی و مالی مانند مالیات، یا سوبسیدها، برای پیشبرد سیاست‌های محیط‌زیستی و اعتلای محیط‌زیست یاری دهد.



به این ترتیب هدف اصلی ارزش‌گذاری منابع و استفاده از ابزارهای اقتصادی، بالا بردن آگاهی‌های سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران، خانوارها و بنگاه‌های تولیدی در سطح جهان است تا از این رهگذر بتوانند تصمیمات منطقی‌تری برای استفاده از کالاهای منابع پایه اتخاذ کنند و ملاحظات محیط‌زیستی را با استفاده از ابزارهای مناسب اقتصادی در برنامه‌ریزی‌های خرد و کلان ملی و بین‌المللی ادغام کنند.

بررسی عملکرد بسیاری از سازمان‌های حفاظت محیط‌زیست در جهان در چند دهه گذشته از این واقعیت حکایت دارد که تا به حال، تمرکز جهت‌گیری‌ها و سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست، بیشتر بر اعمال سیاست‌های قانونی و منعی بوده و کمتر از رویکردهای اقتصادی استفاده شده است. اکنون این موضوع که منابع محیط‌زیستی در ردیف سایر منابع کمیاب قرار دارد، اصل پذیرفته شده تلقی می‌شود. به همین دلیل در استفاده از این‌گونه منابع، باید عقلانیت اقتصادی رعایت شود، زیرا در غیر این صورت اصل استفاده بهینه از منابع رعایت نخواهد شد. بنابراین، منطق اقتصادی حکم می‌کند که اگر از عامل تولید استفاده کردیم می‌بایست سهمی را که متناسب با ارزش تولید آن است به آن عامل بپردازیم. بنابراین ابزارهای اقتصادی می‌توانند عقلانیت اقتصادی را بر بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط‌زیستی حاکم کنند.

## ۲-۱. انواع ابزارهای اقتصادی برای سیاست‌گذاری و حفاظت از محیط‌زیست

انتخاب و گزینش ابزارهای اقتصادی و سیاست‌گذاری مختلف برای حفاظت از محیط‌زیست یک وظیفه چالش برانگیز برای دولت‌هاست. این مسئله بسیار حایز اهمیت است، زیرا دولت‌ها دارای اهداف چندگانه و متعددی هستند. در حیات سیاسی روزمره، این اهداف از شبکه‌ای از فشارها و نفوذ اقشار مختلف در نظامی اداری و سیاسی تدوین می‌شود. اهداف را می‌توان به عنوان معیاری برای مقایسه ابزارهای سیاست‌گذاری با یکدیگر قلمداد کرد. در نتیجه، ابزار سیاسی برتری که انتخاب می‌شوند، بالاترین رتبه را در بین این معیارها کسب کرده‌اند.

ابزارهای سیاست‌گذاری مختلف، روش‌های مختلفی را برای دستیابی به این اهداف مورد استفاده قرار می‌دهند. برای مثال، استانداردهای محیط‌زیستی بر رعایت حد معینی از انتشار تأکید دارند، در حالی که ابزارهای مبتنی بر بازار، بر سازوکارهایی نظیر مالیات‌ها تأکید می‌کنند. هر ابزار سیاست‌گذاری آثار و پیامدهایی را بر سایر بخش‌های جامعه بر جای می‌گذارد. شدت و گستره این تأثیرات و این مسئله که اعمال آنها بر جامعه دارای آثار و پیامدهای مثبت و منفی است نه، فقط بستگی به ابزارهای مورد استفاده دارد، بلکه به برنامه‌ریزی مؤسسات و نهادهای متولی اجرای این سیاست‌ها نیز بستگی دارد.

اقتصاددانان، بویژه اقتصاددانان نئوکلاسیک، از ابزارهای مبتنی بر بازار حمایت می‌کنند که به معنای کنترل فعالان اقتصادی از طریق سازوکار قیمت است. این رویکرد نوع به نسبت جدیدی از ابزارهای سیاست‌گذاری محیط‌زیستی قلمداد می‌شود که براساس آن فعالان اقتصادی و آلوده‌کنندگان ترغیب می‌شوند تا کل هزینه‌ها را برای دستیابی به اهداف محیط‌زیستی کاهش دهند، یا با هزینه‌ای مشخص به اهداف بیشتری دست پیدا کنند. پشتوانه منطقی این استدلال است که برای آلوده‌کنندگان بسیار ساده‌تر است تا به‌گونه‌ای تشویق شوند که هزینه کاهش انتشار خودشان را به تناسب مقدار انتشار پرداخت کنند.

بر عکس، محیط‌زیست‌گرایان بر استفاده از ابزارهای کنترل و فرمان تأکید دارند، زیرا به باور این گروه، از این طریق اهداف حفاظت از محیط‌زیست تضمین می‌شود. شایان ذکر است، هیچ ابزار سیاست‌گذاری منحصر به فردی وجود ندارد که برای کلیه شرایط، بهترین قلمداد شود. استفاده و به‌کارگیری هر ابزاری بستگی به تعارضات و بده-بستان بین معیارهای مختلف، اولویت‌های کشورهای و سیاست‌گذاران، ساختار اقتصادی و اجتماعی و سایر مولفه‌ها دارد. به‌طور کلی، ابزارهای اقتصادی و سیاست‌گذاری محیط‌زیست را می‌توان در سه گروه عمده به شرح زیر طبقه‌بندی کرد.

**۱- ابزارهای غیرمتمرکز** نظیر قانون عرفی، وجه‌الضمان‌های عملکرد محیط‌زیستی، مشوق‌های اخلاقی، حقوق مالکیت، قانون مسئولیت.

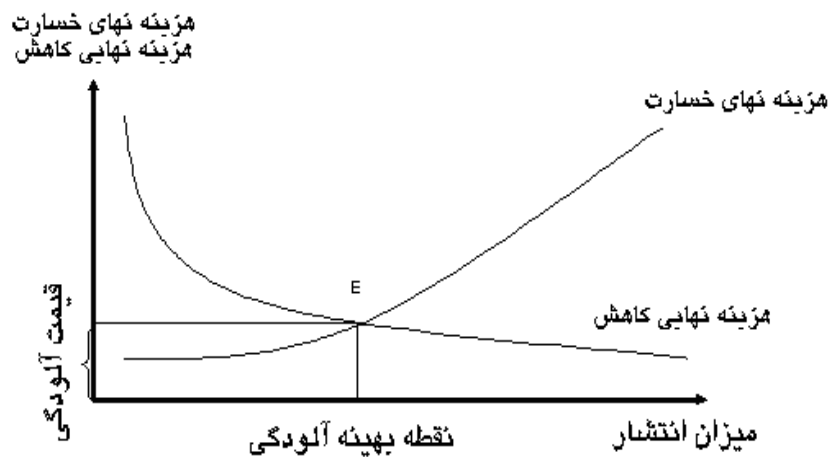
**۲- ابزارهای مبتنی بر بازار**، نظیر عوارض انتشار، عوارض محصول، مالیات‌های تفاضلی، یارانه‌ها، سیستم ودیعه- بازپرداخت، مجوزهای قابل مبادله.

**۳- کنترل و فرمان** (قانون و مقررات مستقیم) نظیر استانداردهای محیط، استاندارد انتشار، یا استاندارد فناوری به موازات ضمانت اجرا.

پیش از بحث در مورد نقاط قوت و ضعف هر یک از ابزارهای اقتصادی، لازم است دو مفهوم هزینه‌های خارجی و هزینه‌های اجتماعی تبیین شود. هزینه‌های اجتماعی شامل هزینه‌های خصوصی و هزینه‌های خارجی است. هزینه‌های خصوصی دربرگیرنده هزینه‌های بنگاه شامل هزینه‌های ثابت، هزینه‌های جاری، نیروی کار، انرژی، مواد خام، تصفیه فاضلاب و ... است. هزینه‌های خارجی نیز هزینه‌هایی است که در نتیجه فعالیت بنگاه بر سایر

بنگاه‌ها، یا شهروندان تحمیل می‌شود. به این ترتیب از مجموع هزینه خارجی و هزینه‌های خصوصی هزینه‌های اجتماعی بدست می‌آید. به این ترتیب با محاسبه هزینه‌های خارجی و ادغام آن در هزینه‌های تولید بنگاه، هزینه‌های نهایی درونی شده و منطق اقتصادی بر فرایندهای تولید بنگاه‌ها حاکم می‌شود.

$$\text{هزینه‌های خصوصی} + \text{هزینه‌های خارجی} = \text{هزینه‌های اجتماعی}$$



شکل ۱- نقطه بهینه آلودگی از منظر اجتماعی

چنانچه هزینه‌های جانبی وجود نداشته باشد، هزینه‌های خصوصی با هزینه‌های اجتماعی برابر می‌شود. البته هزینه‌های جانبی همیشه وجود دارد و اصولاً فلسفه وجود اقتصاد محیط‌زیست، محاسبه هزینه‌های جانبی است. که می‌باید توسط دولت صورت گیرد.

دو مفهوم هزینه نهایی کاهش آلودگی (MAC) و هزینه نهایی خسارات محیط‌زیست (MDC) نیز که در مباحث اقتصاد محیط‌زیست و استفاده از ابزارهای اقتصادی استفاده می‌شود و براساس آنها آلودگی‌ها قیمت‌گذاری شده و نرخ مالیات تعیین می‌شوند، بسیار حایز اهمیت هستند (Kolstad, 2000).

هزینه نهایی کاهش آلودگی، شامل مقدار هزینه‌ای است که بنگاه‌های آلوده‌کننده برای کاهش هر واحد آلودگی پرداخت می‌کنند و هزینه نهایی خسارات محیط‌زیست نیز شامل هزینه‌های هر واحد تخریب محیط‌زیست است. باید یادآور شد که فعالیت تولیدی هزینه‌هایی را بر محیط‌زیست تحمیل می‌کند، بنابراین جامعه متحمل زیان می‌شود. حال چنانچه هیچ‌گونه ابزار کنترلی نباشد، بنگاه تولیدی هیچ‌گونه تلاشی برای کنترل آلودگی‌ها نخواهد کرد. چنانچه سازوکارهای اقتصادی یا کنترلی بر فعالیت بنگاه‌های آلوده‌کننده وضع شود، در این صورت بنگاه‌ها مجبورند تا به این قواعد پای بند باشند. در این صورت بنگاه تلاش می‌کند تا میزان آلودگی را در سطح بهینه از منظر اجتماعی تقلیل دهد که این نقطه به نقطه بهینه اجتماعی موسوم است. شکل ۱ نقطه بهینه از منظر اجتماعی را نشان می‌دهد.

نقطه بهینه انتشار آلودگی در جایی قرار می‌گیرد که هزینه‌های کاهش آلودگی (MAC) با هزینه‌های نهایی خسارات وارده بر محیط‌زیست (MDC) برابر باشد (نقطه E). در حقیقت تلاش تمامی ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط‌زیست، سوق دادن واحدهای آلوده‌کننده به این نقطه است.

### ۱-۲-۱. ابزارهای غیرمتمرکز (قانون عرفی، مشوق‌های اخلاقی، حقوق مالکیت، قانون مسئولیت)

در رویکرد قانون‌های عرفی، عرف‌های حاکم بر جامعه، مبنای قضاوت برای حل معضلات آلودگی قرار می‌گیرد. بر اساس اصل «پرداخت آلودگی از سوی خسارت‌زننده» هر فرد، یا بنگاهی که آلوده کرده است، مکلف است تا نسبت به رفع آلودگی، یا پرداخت خسارت اقدام کند. بر این اساس لازم است تا آلوده‌کننده با آلوده‌شونده وارد مذاکره شود تا بتواند هزینه‌های نهایی خسارات وارده را بپردازد.

وجه‌الضمان‌های عملکرد محیط‌زیستی، روش به نسبت جدیدی است که در این گروه طبقه بندی می‌شود. در این رویکرد، مبالغی از مجریان طرح‌ها و پروژه‌های اثرگذار بر محیط‌زیست به‌منظور حسن اجرای فعالیت‌ها و اقدامات بهسازی محیط‌زیست اخذ و در صندوقی نگهداری می‌شود. در صورتی که مجریان الزامات مرتبط با طرح‌های بهسازی را در پروژه‌های خود اجرا کنند، مبلغ وجه‌الضمان به مجریان عودت داده می‌شود. در صورت عدم رعایت الزامات محیط‌زیستی و طرح‌های بهسازی، منابع مالی توسط صندوق یا نهاد مالی ضبط می‌شود و

برای طرح‌های بهسازی محیط‌زیست و انجام طرح‌های پژوهشی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست هزینه می‌شود. اتخاذ این سازوکار می‌تواند انگیزه‌های لازم برای اجرای طرح‌های بهسازی مندرج در گزارش‌های ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی (EIA) بوجود آورد و اجرای آنها را تضمین کند.

در روش تعیین حق مالکیت که برای نخستین بار توسط رونالد کوژدر سال ۱۹۶۴ مطرح شد، بر شناسایی حق مالکیت تأکید شده است. با توجه به این که منابع محیط‌زیستی در زمره کالاهای عمومی طبقه‌بندی می‌شوند، پس بسیاری از ضوابط و مقررات کالاهای خصوصی در مورد آنها حاکم نیست. حال چنانچه حق مالکیت برای هر کدام از طرف‌های ذی‌نفع (آلوده‌کننده و آلوده‌شونده) مشخص شود، در این صورت طرفین می‌توانند از نقطه بهینه آلودگی و خسارت برسند. این رویکرد که در ادبیات اقتصاد محیط‌زیست به قضیه کوژ مطرح است، زیر بنای فکری بسیاری از ابزارهای اقتصادی حفاظت از محیط‌زیست محسوب می‌شود. براساس این قضیه، چنانچه بتوان حقوق مالکیت را برای هر کدام از طرفین معامله (آلوده‌کننده، یا آلوده‌شونده) تعریف کرد، در این صورت می‌توان میزان تخریب، یا آلودگی محیط‌زیست را از طریق چانه‌زنی به سطح بهینه رساند. برای این منظور نیز بازار خرید و فروش آلودگی ایجاد می‌کنند. این بازار مبنای خرید آلودگی می‌شود (بنا به این که حقوق مالکیت برای کدام طرف معامله تعیین شود). از مهم‌ترین نقاط ضعف این روش می‌توان موارد زیر را بر شمرد:

- اثبات خسارت، یا آلودگی در این شیوه بسیار مشکل است. برای مثال در مورد آلودگی هوا، اثبات این مسئله که بیماری‌های ناشی از آلودگی در اثر فعالیت بنگاه است مشکل است، در ضمن در برخی موارد بین تماس و بروز آلودگی زمان طولانی وجود دارد.
- شناسایی خسارت زننده در اکثر موارد با مشکلاتی همراه است. برای نمونه، در صورت وجود تعداد زیادی آلوده‌کننده در حاشیه رودخانه اثبات این که سهم هر کدام چه قدر است با پیچیدگی زیادی مواجه است.
- تعداد زیاد آلوده‌شدگان و خسارات دیدگان: این روش در مواقعی که تعداد آلوده‌کنندگان و آلوده‌شوندگان زیاد باشد، فاقد کارایی است. زیرا، هزینه‌های مبادله در این شیوه بسیار زیاد است (افزایش جلسات مذاکره، بالا بودن هزینه‌های چانه زنی، هزینه‌های دادرسی و...)



- مشکلات سواری مجانی: این مشکل در مواقعی بوجود می‌آید که تعداد آلوده‌کنندگان زیاد است. به همین دلیل برخی از آلوده‌کنندگان به امید این که دیگران هزینه‌ها را پرداخت کرده‌اند، از پرداخت هزینه‌های تخریب و آلودگی محیط‌زیست طفره می‌روند. این موضوع یکی از چالش‌های اساسی در مورد کالاهای عمومی است.

تشویق اخلاقی عبارت است از استفاده از سازوکارهای تشویقی، یا اقدام به عملی از روی درک و شعور اخلاقی. از این رویکرد، یک مقام، یا دستگاه مسئول (برای نمونه، آژانس حفاظت از محیط‌زیست ایالات متحده (EPA)، اتحادیه اروپا، وزارت محیط‌زیست)، بدون این که الزامات قانونی را بر بنگاه‌ها، یا افراد تحمیل کند تا رفتار آنها را در راستای اهداف خود هدایت کند، مورد استفاده قرار می‌دهد. هدف تشویق‌های اخلاقی ایجاد تحول در فرهنگ محیط‌زیستی است. این کار مستلزم تلاش به‌منظور تغییر ترجیحات کارگزاران اقتصادی مختلف است، بدون این که اقدامات کنترل-فرمان و ساختار قیمت‌ها تغییر یابد. مهم‌ترین رسالت تشویق اخلاقی تأمین و اشاعه اطلاعات در مورد پیامدهای محیط‌زیستی رفتار کارگزاران اقتصادی است. مثال‌هایی از تشویق اخلاقی به عنوان ابزارهای سیاست‌گذاری محیط‌زیستی شامل موارد زیر است:

- تأمین منابع مالی لازم برای ارتقای آگاهی‌های عمومی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست

- الزامات و قانون در خصوص برچسب زنی محصولات

- امضای تفاهم‌نامه‌های داوطلبانه به وسیله منابع انتشار آلاینده‌ها در خصوص اهداف انتشار

- پرداخت یارانه برای پژوهش و توسعه فناوری‌های مختلف

- تأمین منابع مالی پژوهش‌های بنیادی

در عمل، این رویکردها به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به نظر می‌رسد سیاستمداران علاقه زیادی به تشویق‌های اخلاقی دارند، زیرا چنین سازوکارهایی مردم را ترغیب می‌کند تا کارهای درست (اخلاقی) را انجام دهند، اما ریسک انتقادهایی را که ممکن است در نتیجه مجبور کردن مردم به تغییر رفتارشان، یا افزایش مالیات مطرح می‌شود، نمی‌پذیرند. بنگاه‌ها رویکردهای داوطلبانه را ترجیح می‌دهند، زیرا آنها می‌توانند از این رویکردها به‌عنوان بخشی از ارتباطات مردمی خود استفاده کرده و فضای مناسبی را برای بنگاه به منظور تصمیم‌گیری در مورد این که آیا این کار را در شرایط رقابتی انجام بدهند، یا ندهند، به وجود می‌آورد.

البته این سازوکار بیشتر در کشورهایی که فرهنگ محیط‌زیستی در سطح بالایی قرار دارد و حفاظت از محیط‌زیست در زمره مهم‌ترین تقاضای جامعه است، از کارایی برخوردار است. اما در کشورهای در حال توسعه که قادر به تأمین حداقل نیازهای خود نیستند، چندان کارایی ندارد.

قانون مسئولیت نیز در مورد آن دسته از فعالیت‌هایی که امکان بروز خسارات و حوادث محیط‌زیستی وجود دارد، اعمال می‌شود (مانند احداث نیروگاه اتمی). پیش فرض این رویکرد بر حداکثر اجتناب از تحمیل خسارت بر دیگران استوار است. پس در صورت بروز هرگونه حادثه، یا رخداد محیط‌زیستی، مجری، یا کارگزار اقتصادی مجبور به جبران کلیه خسارات است. در این رویکرد، سیاست‌گذار هیچ‌گونه سازوکاری در مورد نحوه مقابله و پیشگیری از بروز خسارت بر محیط‌زیست، برای فعالان و کارگزاران اقتصادی پیش‌بینی نمی‌کند و کلیه این وظایف بر عهده کارگزاران و فعالان اقتصادی گذاشته می‌شود. اما در صورت بروز هرگونه حادثه‌ای، کارگزار موظف است تا کلیه هزینه‌های تخریب محیط‌زیست را پرداخت کند. به همین دلیل کارگزار، یا فعال اقتصادی مجبور است تا هزینه‌های پیش‌بینی شده رخدادهای احتمالی را در هزینه‌های خود در نظر بگیرد. با توجه به هزینه‌های زیاد جبران خسارات در این رویکرد (بنا به نوع فعالیت) کارگزاران و فعالان اقتصادی همیشه تلاش می‌کنند تا با هزینه‌های مناسب از بروز حوادث و رخداد غیرمترقبه ممانعت به‌عمل آورند.

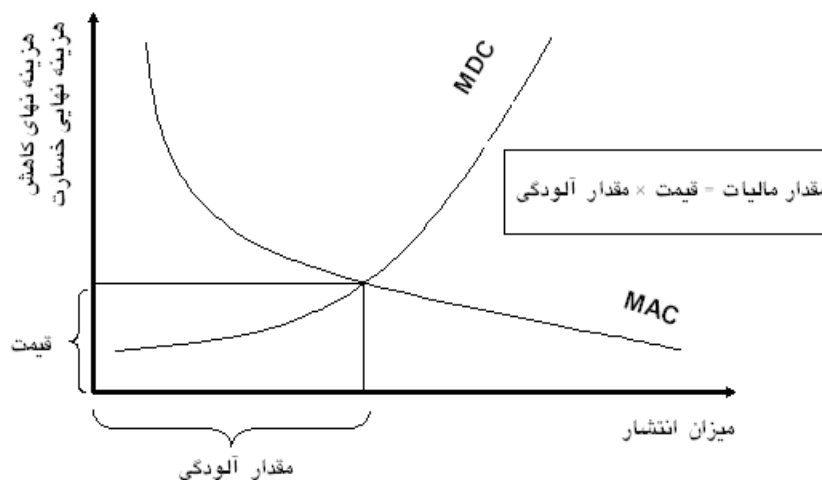
همانطور که مطرح شد، این رویکرد معمولاً در جوامعی از کارایی لازم برخوردار است که اولاً، قانون‌های محیط‌زیستی شفاف بوده و ضمانت اجرایی داشته باشند، ثانياً فرهنگ و آگاهی مردم در زمینه محیط‌زیست در سطح بالایی قرار داشته باشد.

## ۱-۲-۲. ابزارهای مبتنی بر بازار، نظیر عوارض انتشار (مالیات)، عوارض محصول، مالیات‌های تفاضلی، یارانه‌ها، سیستم ودیعه - بازپرداخت، مجوزهای قابل مبادله

کالاهای محیط‌زیستی در زمره کالاهای عمومی قلمداد می‌شوند. غیرانحصاری بودن، عدم رقابت در مصرف، هزینه نهایی صفر و نامشخص بودن مالکیت این کالاها و عدم تقسیم‌پذیری آنها باعث می‌شود تا این کالاها مورد سوءاستفاده قرار گرفته و بهره‌برداری از آنها تشدید شود. به همین دلیل نیز ضابطه‌مند کردن بهره‌برداری از این منابع با استفاده از سازوکار بازار و استفاده از ابزارهای اقتصادی در کنار قانون و مقررات، نقش تعیین‌کننده‌ای در

حفاظت از محیط‌زیست دارد. وضع مالیات بر انتشار آلودگی‌ها از جمله مهم‌ترین ابزارها برای ضابطه‌مند کردن انتشار آلودگی‌ها محسوب می‌شود.

موضوع مالیات بر انتشار آلودگی‌ها نخستین بار توسط سرآرتور پیگو در سال ۱۹۲۰ مطرح شده است. برای تعیین و وضع مالیات بر انتشار آلاینده‌ها ضروری است تا هزینه نهایی خسارت وارده بر محیط‌زیست و هزینه نهایی کاهش آلودگی بنگاه‌ها تعیین شود. از محل تقاطع این دو منحنی، قیمت هر واحد آلودگی مشخص می‌شود که این نقطه، نقطه بهینه انتشار آلودگی از نظر اجتماعی است. البته در برخی از موارد براساس این رویکرد، مالیات (Tax) و در برخی موارد عوارض (Fee) اخذ می‌شود. تفاوت مالیات با عوارض در این است که مالیات مصرف ملی داشته و عوارض مصرف محلی دارد (شکل ۲).



شکل ۲- نحوه محاسبه مالیات بر انتشار آلودگی

همانطور که عنوان شد، برای این که نرخ مالیات تعیین شود لازم است که نقطه بهینه آلودگی مشخص شود. این کار از طریق برآورد هزینه نهایی کاهش آلودگی (MAC) و هزینه نهایی خسارت محیط‌زیست (MDC) تعیین می‌شود. تعیین هزینه نهایی خسارات کار ساده‌ای است و به‌سادگی می‌توان از روش‌های مختلف ارزش‌گذاری



محیط‌زیست، این هزینه‌ها را تخمین زد، اما تعیین هزینه‌های نهایی کاهش آلودگی (MAC) بسیار مشکل است، زیرا برای تعیین و برآورد آنها باید اطلاعات را از بنگاه‌ها اخذ کرد که معمولاً به دلیل این که بنگاه‌ها تمایلی به پرداخت مالیات‌های بیشتر ندارند از دادن اطلاعات مناسب و اعلام هزینه‌های واقعی طفره می‌روند.

از مهم‌ترین مزایای مالیات‌ها، یا عوارض می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- برقراری مالیات روش ساده‌ای است و اجرای آن در صورتی که هزینه‌های نهایی کاهش آلودگی و هزینه‌های نهایی خسارت مشخص باشد، کم هزینه است.

- نیاز به سازمان و تشکیلات گسترده‌ای ندارد.

- اعمال ابزار مالیاتی موجب خلاقیت و نوآوری در بنگاه‌ها می‌شود، زیرا با ابداع نوآوری‌های تصفیه پسماندها، هزینه نهایی کاهش انتشار کاهش و به تبع آن هزینه هر واحد مالیات نیز کاهش یافته و از میزان آلودگی کاسته می‌شود.

- امکان جابه‌جایی مقدار مالیات به‌سادگی میسر است.

- در کنار مزایای یاد شده، این روش معایبی نیز دارد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تعیین هزینه نهایی خسارت (MDC) و بویژه هزینه نهایی کاهش (MAC) و به تبع آن تعیین نرخ دقیق مالیاتی بسیار مشکل است.

- وضع مالیات باعث افزایش هزینه‌های تولید شده و قدرت رقابت بنگاه‌ها را بخصوص در کشورهای در حال توسعه و فقیر کاهش می‌دهد. ضمن این که افزایش هزینه‌های تولید در نهایت به مصرف‌کنندگان منتقل می‌شود.

- در برخی از موارد که دولت‌ها با کسری بودجه مواجه می‌شوند، مالیات‌ها را برای کسب درآمد بیشتر و جبران کسری بودجه افزایش می‌دهند. به عبارت دیگر مالیات بر آلودگی به‌عنوان هدف قلمداد شده و حفاظت از محیط‌زیست در حاشیه قرار می‌گیرد.

- با اعمال مالیات اقشار فقیر جامعه بیشتر آسیب می‌بینند.

دادن یارانه شیوه خاصی از کنترل آلودگی است که در آن دولت به بنگاه‌های آلوده‌کننده‌ای که از منابع مالی لازم برخوردار نیستند، کمک‌های بی‌عوض در قالب یارانه پرداخت می‌کند. استفاده از یارانه‌ها برای کاهش آلودگی در بلند مدت و کوتاه مدت آثار متفاوتی دارند. اتخاذ سیاست یارانه در بلند مدت روشی کارا نیست، زیرا زمانی که یارانه‌هایی برای بنگاه‌هایی در نظر گرفته می‌شود، در نتیجه تقاضا برای آن صنعت افزایش یافته و تعداد بنگاه‌های بیشتری وارد آن صنعت می‌شوند. در این حالت، هر چند، از مقدار آلودگی هر بنگاه کاسته می‌شود، اما به دلیل ورود بنگاه‌های بیشتر (به دلیل پرداخت یارانه) حجم کل انتشار آلاینده‌ها بیشتر می‌شود که به تبع آن محیط‌زیست بیشتر تحت فشار قرار می‌گیرد. برای رویارویی و مدیریت صحیح یارانه‌ها، لازم است دولت تمهیداتی اتخاذ کند. برای مثال دولت می‌تواند ممنوعیت‌هایی را برای ورود بنگاه‌های جدید به این صنعت اعمال کند. در ضمن برای اثر بخشی یارانه‌ها، لازم است تا سطح بهینه‌ای از آلودگی از سوی سیاست‌گذار تعریف شود تا در صورتی که بنگاه اقتصادی توانست به این سطح آلودگی دست پیدا کند، به آن بنگاه یارانه تعلق گیرد. تعیین سطح بهینه آلودگی معمولاً نیاز به اطلاعات زیاد دارد و با مشکلات خاص خود همراه است. این مسئله یکی از نقاط ضعف این ابزار اقتصادی است. به این ترتیب سیاست یارانه در بلند مدت توصیه نمی‌شود. (بلند مدت به دوره‌ای گفته می‌شود که طی آن بنگاه‌های جدید می‌توانند وارد صنعت، شده یا از آن خارج شوند).

مجوزهای قابل مبادله انتشار، از دیگر ابزارهای مبتنی بر بازار هستند. این ابزار اقتصادی یکی از روش‌های متعارف در بسیاری از کشورهای توسعه یافته است و از دهه ۷۰ میلادی در برخی از کشورهای توسعه یافته در مورد پاره‌ای از آلاینده‌ها استفاده می‌شود. در این روش سطحی از آلودگی توسط دولت برای مجموعه‌ای از بنگاه‌ها و برای آلودگی خاصی (برای نمونه  $SO_2$ ) مشخص می‌شود (برای انتشار روزانه ۱۰۰۰ تن). در این حالت برای سیاست‌گذار، یا دولت مهم نیست که کدام یک از بنگاه‌ها چه میزان آلاینده تولید می‌کنند؛ هدف اصلی دولت کنترل میزان انتشار به میزان سقف تعیین شده (۱۰۰۰ تن) است. این شیوه باعث توقف تولید نمی‌شود. به عبارتی ایجاد آلودگی مستلزم پرداخت هزینه است. پس از تعیین سقف آلودگی، مجوزها و سهمیه‌های انتشار به بنگاه‌ها داده می‌شود. در مرحله بعد بنگاه‌ها می‌توانند با یکدیگر وارد مبادله شده و مجوزهای خود را مبادله کنند. در این صورت بنگاه‌هایی که هزینه نهایی کاهش آلودگی آنها کمتر و به عبارتی از فناوری بهتری برای کنترل انتشار برخوردارند، فروشنده و بر عکس بنگاه‌هایی که دارای «هزینه نهایی کاهش (MAC)» بالاتر هستند

و از فناوری کنترل آلودگی پایین‌تری برخوردارند، خریدار مجوزها هستند. از مهم‌ترین مزایای این ابزار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- انگیزه‌های اقتصادی در بنگاه‌ها برای کاهش انتشار و خلاقیت و نوآوری در بنگاه‌ها به وجود می‌آید.

- این شیوه هزینه‌های چندانی برای سیاست‌گذاران محیط‌زیست و دولت ندارد (هزینه اجرایی کم).

- کارایی این روش در مورد برخی از آلاینده‌ها کاملاً به اثبات رسیده است.

از مهم‌ترین معایب این ابزار اقتصادی، مشکلات مربوط به تعیین میزان کل انتشار آلاینده‌ها در محیط‌زیست است. زیرا برای تعیین میزان انتشار بهینه، باید قدرت خودپالایی محیط‌زیست (آب یا هوا) تعیین شود که این کار نیاز به اطلاعات و تخصص بسیار زیاد، بویژه در کشورهای در حال توسعه دارد. در ضمن وضعیت آلودگی در بسیاری از زیست‌بوم‌ها، بخصوص در کشورهای در حال توسعه‌ای نظیر ایران (مانند رودخانه زرجوب رشت)، به حدی بالاست که از ظرفیت خودپالایی فراتر رفته و در عمل فاقد خاصیت خودپالایی هستند، در نتیجه این شیوه با وجود موفقیت‌های قابل قبول در کشورهای توسعه یافته، در کشورهای در حال توسعه به دلیل کمبود اطلاعات و آلودگی بسیار شدید برخی از زیست‌بوم‌های حیاتی، ممکن است از کارایی لازم برخوردار نباشد. با این حال این شیوه در مورد انتشار آلاینده‌های هوا بسیار کارایی دارد.

عوارض بر محصولات، نوع خاصی از عوارض هستند که بر محصولاتی وضع می‌شود که در فرایند تولید آنها موادی مصرف می‌شوند که دارای آثار سوء بر محیط‌زیست هستند. میزان عوارض بر این محصولات براساس خساراتی که از جانب این تولیدات بر محیط‌زیست تحمیل می‌کنند، تعیین می‌شود. برای نمونه می‌توان به وضع عوارض بر برخی از محصولات حاوی گازهای مخرب لایه ازن در بعضی از کشورها اشاره کرد.

سیستم ودیعه- بازپرداخت یکی دیگر از ابزارهای اقتصادی است که بیشتر با هدف ارتقای بازیافت برخی از محصولات استفاده می‌شود. سیستم مزبور مستلزم پرداخت ودیعه برای فرآورده‌های آلوده‌کننده محیط‌زیست است. چنانچه این فرآورده‌ها پس از مصرف به محل‌های مجاز جمع‌آوری و بازیافت بازگردانده شوند، ودیعه پرداخت شده، به مصرف‌کننده عودت داده می‌شود.

این سیستم ابتدا هزینه‌هایی را از پیش بر مصرف‌کنندگان، یا آلوده‌کنندگان تحمیل می‌کند که آن را سپرده می‌نامند و از این سپرده برای پرداخت هزینه‌های خسارت‌های بالقوه محیط‌زیستی استفاده می‌شود. سپس به دلیل انجام اقدامات مثبت، نظیر پس فرستادن محصولی (نظیر پس دادن شیشه‌های پلاستیکی) برای بازیافت، یا معدوم کردن آن، این هزینه به مصرف‌کنندگان عودت داده می‌شود.

### ۳-۲-۱. کنترل و فرمان (قانون و مقررات مستقیم) نظیر استانداردهای محیط‌زیست

ابزارهای کنترل و فرمان، روش غالب قانون و مقررات محیط‌زیستی در اکثر کشورهای جهان محسوب می‌شوند. این رویکردها بیشتر برای کنترل آلودگی‌ها و مدیریت منابع دارای مالکیت مشترک (نظیر مدیریت شیلات در آب‌های سرزمینی) استفاده می‌شوند.

ابزارهای کنترل- فرمان که در حال حاضر در مراحل مختلف تولید و فرایند تولید آلودگی ملاک عمل قرار می‌گیرند، شامل استفاده از نهاده‌ها، روش‌های تولید، مقدار کالاهای تولید شده، خروجی‌های انتشار، محل انتشار و میزان آلودگی محیط پیرامون است. هدایت و کنترل در نزدیک‌ترین محل انتشار که هدف اصلی است، یعنی میزان آلودگی محیط پیرامون، به آلوده‌کنندگان این امکان را می‌دهد تا به میزان کاهش مورد نظر دست پیدا کنند.

همانگونه که از نام این رویکرد بر می‌آید، این رهیافت شامل نوعی نظارت است که بر مبنای آن آلوده‌کنندگان نباید از حد مشخص انتشار آلاینده‌ها تجاوز کنند. در این شیوه سطح آلودگی تعیین می‌شود و براساس آنها بنگاه‌ها مکلف می‌شوند تا میزان انتشار خودشان را در آن سطح کنترل کنند. در صورت عدول بنگاه‌ها از سطح استاندارد، جرایم سختی برای بنگاه‌های آلوده‌کننده تعیین می‌شود (برای مثال تعطیلی بنگاه). زمانی که استانداردها از لحاظ حقوقی تعریف می‌شوند، می‌توان آنها را به سه دسته به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

### - استانداردهای آزاد

در این حالت، سطح کیفی محیط‌زیست برای هوا، یا آب تعیین می‌شود. معمولاً این استانداردها به صورت حداکثر مجاز برخی از آلوده‌کننده‌های خاص در محیط‌زیست بیان می‌شوند و سازمان‌های مسئول محیط‌زیست برای تعیین کیفیت آب و همچنین برای تعیین کیفیت هوا از استانداردهای آزاد استفاده می‌کنند.

### - استانداردهای مبتنی بر فناوری

این استانداردها، ابزار یا روش‌هایی را برای رسیدن به سطح معینی از آلودگی تعیین می‌کنند. همان‌طور که از نام آن پیدا است، بر نوعی از کاهش آلودگی تأکید دارد که تمامی بنگاه‌های آلوده‌کننده، ملزم به استفاده از آنها می‌شوند (برای نمونه استفاده از فیلتر برای جلوگیری از انتشار گرد و غبار در هوا به وسیله صنایع سیمان).

### - استانداردهای مبتنی بر عملکرد

در این نوع از استانداردها، سطحی از آلودگی، یا انتشار تعیین می‌شود که بنگاه ملزم به رعایت آن است. این استاندارد، انتشار آلودگی را که تمامی بنگاه‌های آلوده‌کننده تحت نظارت ملزم به رعایت آن هستند، تعیین می‌کند؛ اما به فناوری مورد نظر اشاره نمی‌کند.

این ابزار سیاست‌گذاری، به مانند سایر ابزارهای بررسی شده در بخش‌های قبل، دارای نقاط قوت و ضعف‌هایی است. از مهم‌ترین نقاط قوت این ابزارها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار می‌باشند و عملی‌تر هستند.
- از پذیرش اجتماعی بیشتری نسبت به سایر روش‌ها برخوردارند.
- منطبق با اصل احتیاطی هستند.
- ارزیابی نتایج استانداردها ساده‌تر است.
- در مواردی که آثار و پیامدهای انتشار آلاینده‌ها بر محیط‌زیست با عدم قطعیت مواجه است، این شیوه از کارایی بیشتری برخوردار است.

- این رویکرد دارای نقاط ضعف فراوانی است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- اجرای این روش بسیار پرهزینه است. زیرا نظارت بر رعایت استاندارد مستلزم استفاده از نیروی انسانی، دستگاه‌های اندازه‌گیری و نمونه‌برداری از بنگاه‌هاست.
  - در این شیوه، بنگاه‌ها انگیزه‌ای برای خلاقیت و نوآوری برای کاهش آلودگی‌ها ندارند.
  - این شیوه به اطلاعات بسیار زیادی در مورد سطح بهینه آلودگی و آستانه آلودگی‌ها نیاز دارد. این موضوع بویژه در مورد ایران بسیار حایز اهمیت است. زیرا استانداردهای ایران اولاً ملی بوده و اکثر آنها برگرفته و ترجمه استانداردهای سایر کشورهاست که گاهی بسیار سخت و اجرای آنها بسیار پرهزینه است. همچنین بسیاری از استانداردهای کشور ملی بوده و تناسبی با شرایط منطقه‌ای کشور ندارد.
  - در اجرای این شیوه بسیاری از سوالات را باید از بنگاه‌ها پرسید که در بسیاری از موارد، پاسخ‌های گمراه‌کننده می‌دهند.
  - نظارت بر این شیوه، بخصوص در کشورهایی که صنایع کوچک و متوسط زیاد هستند، بسیار مشکل است.
  - در این رویکرد تناسب مناسبی بین تخلف از استانداردهای مجاز و میزان جرایم وجود ندارد و در برخی موارد اعمال جرایم با سخت‌گیری همراه نیست.
  - امکان تخلف از استانداردهای مصوب در این رویکرد بسادگی امکان‌پذیر است.

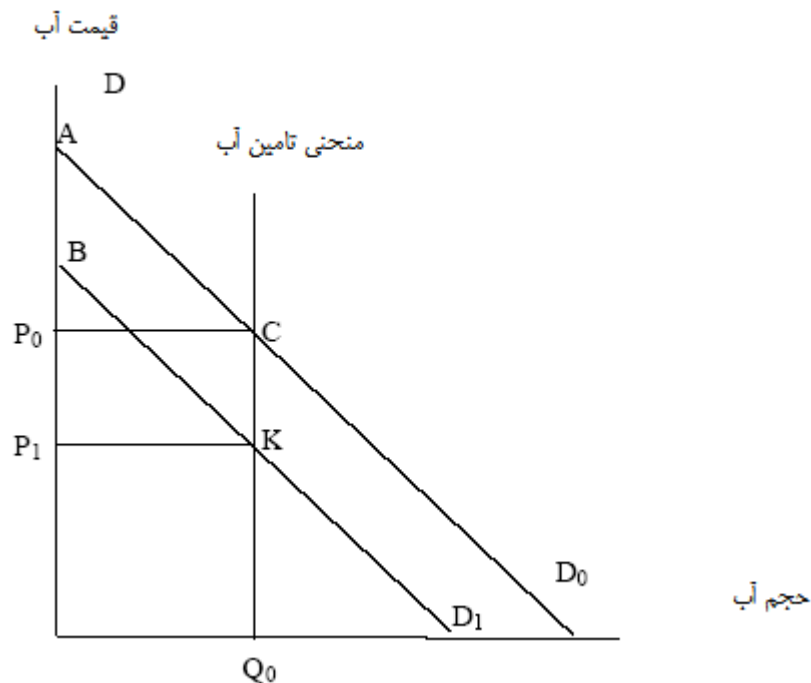
### ۱-۳. روش‌های تعیین خسارت بر محیط زیست ناشی از آلودگی منابع آب

#### ۱-۳-۱. روش قیمت بازار<sup>۱</sup>

قیمت تهیه آب در یک منطقه می‌تواند به عنوان مبنای برآورد ارزش اقتصادی افت کمی و کیفی منابع آب در نظر گرفته شود. بر این اساس، میزان کاهش ارزش اقتصادی آب در اثر بروز خسارت‌های زیست محیطی، در حجم آب آلوده شده ضرب می‌شود تا میزان کلی خسارت محاسبه شود.

<sup>1</sup> Market Price Method

برای درک بهتر موضوع فرض کنید که نشت یک ماده آلاینده به درون محیط آب زیرزمینی رخ دهد. این نشت باعث افت کیفیت آب زیرزمینی و به تبع آن کاهش تقاضا برای آب شود. به این ترتیب، منحنی تقاضا<sup>۱</sup> - چنانکه در ۰ به صورت شماتیک نشان داده شده است - از منحنی  $D_0$  به منحنی  $D_1$  تغییر می‌کند. در صورتی که میزان تامین آب<sup>۲</sup> که در ۰ زیر با منحنی  $Q_0$  نشان داده شده است، ثابت باشد، قیمت واحد حجم آب از  $P_0$  به  $P_1$  کاهش می‌یابد. مساحت بین دو منحنی تقاضا نشان دهنده میزان تاثیر آلودگی بر کاهش ارزش اقتصادی واحد حجم آب زیرزمینی است. این سطح را می‌توان با محاسبه مساحت درون مستطیل  $P_0CKP_1$  تقریب زد. کل میزان خسارت با ضرب مقدار افت ارزش اقتصادی آب در حجم آب برداشت شده به دست می‌آید.

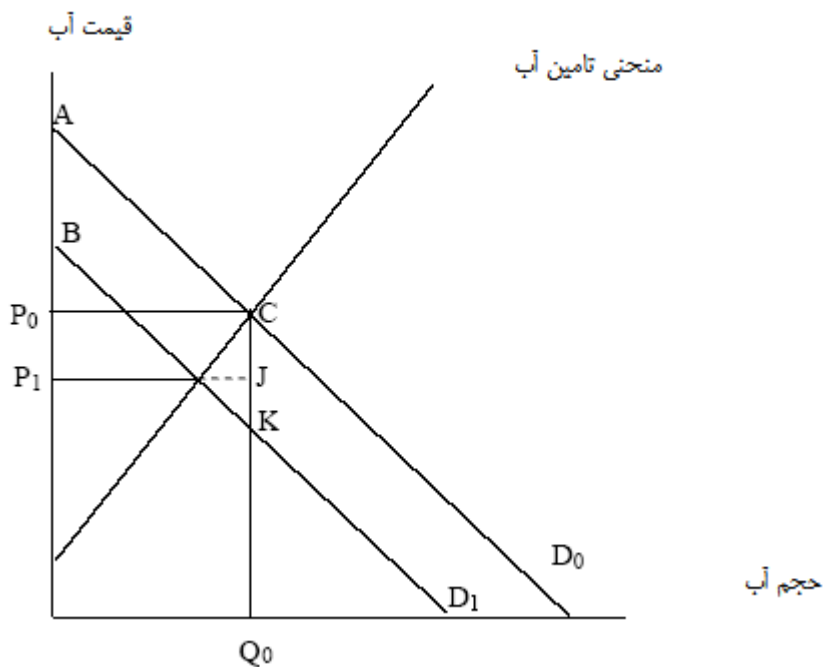


شکل ۳- محاسبه خسارت در روش قیمت بازار (برای حالتی که حجم تامین آب ثابت باشد)

<sup>1</sup> Demand curve

<sup>2</sup> Water supply

در روش مورد اشاره فرض بر آن است که میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی مستقل از میزان آلودگی آب باشد. اگر این فرض صادق نباشد، منحنی  $Q_0$  متفاوت خواهد بود. برای مثال در  $\bullet$  منحنی  $Q_0$  با شیب رو به بالا نشان داده شده است. در این حالت مانند قبل، افت کیفیت آب منحنی تقاضا را از  $D_0$  به  $D_1$  تغییر خواهد داد. اما این بار به علت تغییر شکل منحنی تامین آب<sup>۱</sup> کاهش ارزش اقتصادی آب کمتر خواهد بود. در این حالت کاهش ارزش آب تقریباً برابر با مساحت مستطیل  $P_0CJP_1$  خواهد بود. به طور کلی در صورتی که میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی تابع میزان آلودگی باشد، لازم است اطلاعات جامعی از شکل منحنی تامین آب فراهم شود. باید توجه داشت که در روش قیمت بازار تنها کارکردهای مصرفی منابع آب مد نظر قرار می‌گیرد و از این رو برآورد خسارت خوش بینانه خواهد بود.



شکل ۴- محاسبه خسارت در روش قیمت بازار (برای حالتی که حجم تامین آب متغیر باشد)

<sup>1</sup> Water supply curve



## ۲-۳-۱. روش رفاه طلبانه<sup>۱</sup>

این رهیافت بر این واقعیت مبتنی است که قیمت بعضی کالاها (مثل دارایی‌ها، خانه یا زمین) ممکن است تحت تأثیر کیفیت محیط زیست قرار گیرند. برای نمونه ارزش یک خانه ممکن است به شکل نامطلوبی تحت تأثیر افزایش آلودگی آب منطقه قرار گیرد. در این مورد تفاوت قیمت خانه، با و بدون آلودگی ممکن است ارزیابی اقتصادی تأثیر آلودگی در نظر گرفته شود. این روش با ثبت ارزش بالاتر املاک، به طور غیر مستقیم منافع را اندازه گیری می‌کند.

رویکرد قیمت مسکن رفاه طلبانه از تئوری ترجیحات آشکار - در فعالیت خرید خانه آشکار شده است. یک خانه از این نظر کالایی با مجموعه‌ای از ویژگی‌ها (به عنوان مثال، اندازه، کیفیت مواد، سن، طرح) است. علاوه بر این ویژگی‌های "فردی" خانه (S)، عوامل پیرامونی دیگری نیز می‌توانند از تصمیم فرد برای خرید این خانه خاص با این قیمت پشتیبانی کنند. این عوامل پیرامونی اضافی ممکن است (۱) اقتصادی - اجتماعی (L) باشد: به عنوان مثال، مثبت: فاصله تا محل کار، امکانات حمل و نقل عمومی و یا منفی: نزدیک بودن به سر و صدای خیابان، انتشار جرم و جنایت. (۲) طبیعی (N): به عنوان مثال، مثبت: فاصله تا ساحل و مناطق تفریحی، منفی: نزدیکی به محل زباله، آسیاب‌های بادی و (۳) ارزش زیبایی (F) که با چشم نواز بودن محیط اطراف و مشاهده عناصر طبیعی ایجاد می‌شود.

$$P = P(S, L, N, F)$$

از آنجا که خانه مجموعه‌ای از مشخصات است، خریدار همیشه با یک تعامل بین این ویژگی‌های مختلف روبرو می‌شود. تصمیم واقعی خرید باید سفارش ترجیحی مشخصات مختلف در قیمت (به عنوان مثال WTP) را منعکس کند. روش قیمت رفاه طلبانه تلاش می‌کند تا قیمت‌های فروش خانه‌های موجود در بازار را به WTP برای ویژگی‌های مختلف خانه‌ها و همچنین ویژگی‌های محله تقسیم کند و در صورت امکان، ویژگی‌های فردی خریدار (به عنوان مثال، درآمد، سن، وضعیت خانواده) را کنترل کند کند (Münch, Nielsen et al. 2016).

<sup>۱</sup> Hedonic method



### ۳-۳-۱. روش هزینه سفر<sup>۱</sup>

این مورد، یک روش عمومی به منظور تعیین ارزش مربوط به امکانات فرهنگی و یا تفریحی غیر بازاری با استفاده از هزینه‌های سفرهای انجام شده، محسوب می‌شود. در این روش فرض بر این است که هزینه‌هایی که افراد می‌پردازند، تا از مکانی تفریحی و یا تاریخی دیدار کنند بیانگر ارزش‌های ضمنی این مکان هاست. در واقع این روش هزینه‌های بالاتری را که بازدیدکنندگان مایل به پرداخت برای هزینه‌های سفر و تجهیزات برای مشارکت در مسافرت‌های تفریحی مکرر، قایقرانی، شکار، ماهیگیری و شکار پرندگان به دلیل بهبود کیفیت آب هستند، را تعریف می‌کند (Freeman 2003).

### ۳-۳-۲. روش هزینه بیماری<sup>۲</sup>

آلودگی منابع آب می‌تواند منجر به بیماری و حتی مرگ شود. در این روش هزینه‌های ناشی از بیماری - چه هزینه‌های درمان و چه هزینه‌های ناشی از حذف فرصت‌های اقتصادی در اثر بیماری افراد جامعه- محاسبه می‌شود. با این حال این روش یک برآورد خوش‌بینانه از هزینه بیماری ارائه می‌کند، چرا که اغلب از هزینه‌هایی که - در صورت آلودگی منابع آب- افراد جامعه برای پیشگیری از بیماری صرف می‌کنند، صرف نظر می‌کند.

### ۳-۳-۳. مخارج پیشگیری یا روش انحراف بودجه<sup>۳</sup>

حداقل ارزشی را که مردم به کیفیت و چگونگی محیط زیست خود قائل می‌شوند می‌توان با مشاهده میزان تمایل آن‌ها به پرداخت مبالغی برای جلوگیری از تخریب آن برآورد نمود. برای مثال مخارجی که مردم در کشورهای در حال توسعه برای حفر چاههای خصوصی، خرید آب آشامیدنی بطری شده، تجهیزات خانگی تصفیه آب و... می‌پردازند تا از مصرف آب آلوده رودخانه دوری کنند در واقع ارزش هزینه آلودگی آب رودخانه است. در واقع این روش مبتنی بر تحلیل داده‌های مربوط به بودجه صرف شده توسط افراد یک جامعه برای پیشگیری از

<sup>۱</sup> travel cost method

<sup>۲</sup> Cost-of-Illness Method

<sup>۳</sup> Averting Expenditures Method

مصرف آب‌های آلوده می‌باشد. یک نکته مهم این است که یک معیار غیر مستقیم برای درک افراد از هزینه‌های ناشی از خسارت، حداقل به اندازه منابعی است که برای فاصله‌گیری از ضررها تخصیص می‌دهند. این روش بسیاری از دیگر اشکال خسارت ناشی از آلودگی منابع آب زیرزمینی را در نظر نمی‌گیرد، از این رو نتایج این گونه تحلیل‌ها را می‌بایست به عنوان حد پایین ارزش اقتصادی منابع آب در نظر گرفت (Sagoff, NRC 2005). (2005).

### ۱-۳-۶. روش هزینه جایگزین<sup>۱</sup>

در این مورد محاسبه هزینه جایگزین کردن کالاها و خدمات زیان دیده صورت می‌گیرد. خدمات اکوسیستمی به وسیله خدمات مصنوعی ساخته دست بشر جایگزین می‌شوند. یعنی هزینه جایگزینی منابعی که در اثر کاهش کیفیت محیط‌زیست تخریب می‌شوند، به عنوان خسارت ناشی از این صدمات در نظر گرفته می‌شود. این روش در مواردی کاربرد دارد که یکی از دو حالت زیر برقرار باشد:

(۱) منبع طبیعی منحصر به فرد نبوده و امکان جایگزینی آن فراهم باشد.

(۲) خسارت وارد آمده بازگشت پذیر باشد.

### ۱-۳-۷. روش ارزش‌گذاری مشروط<sup>۲</sup>

در حالتی که بازاری برای کالاها و خدمات زیست محیطی وجود نداشته باشد، نمی‌توان با استفاده از تکنیک‌های بازار پیامدهای اجرای پروژه‌ها را بر محیط زیست ارزش‌گذاری نمود. لازم است مصرف‌کنندگان در موقعیت فرضی و از طریق ایجاد بازارهای مصنوعی مورد سنجش و اندازه‌گیری قرار گیرد. که این رهیافت را روش ارزش‌گذاری مشروط (CV) می‌نامند. این روش از پاسخ دهندگان می‌خواهد همانند حاکمیت شرایط بازار به اظهار مبلغ پرداختی‌شان برای یک کالای معین بپردازند. در این روش فهرستی از سؤال‌ها در اختیار مصاحبه

<sup>۱</sup> Replacement cost method

<sup>۲</sup> contingent valuation

شوندگان قرار می‌گیرد که شامل کیفیت‌های متفاوتی از این کالا یا محیط زیست است، یعنی سطوح مختلف برای کیفیت کالای فوق در نظر گرفته می‌شود. در روش ارزش‌گذاری مشروط همچنین می‌توان از افراد درباره تمایلات یا انتظاراتشان درباره کالای مورد نظر سؤال کرد. این پرسش‌های اضافی دید و نگرش و نیز الگوی رفتاری مردم در قبال صحت و سقم میزان وجه پرداختی پیشنهادیشان به دست می‌دهد ( Ojeda, Mayer et al. 2008).

روش ارزش‌گذاری مشروط یک روش مناسب در ارزیابی کیفیت آب یا سایر خدمات اکوسیستم در نظر گرفته می‌شود زیرا ارزش دریاچه‌ها و رودخانه‌ها شامل فقط ارزش استفاده<sup>۳</sup> ای نبوده و ارزش غیر استفاده<sup>۴</sup> ای نیز حائز اهمیت است. مزیت این روش در این است که به ارتباط مفهومی بین قیمت‌های بازار و یک منبع غیر بازاری نیاز ندارد، زیرا محقق با استفاده از پرسشنامه یا مصاحبه مستقیماً اطلاعات مربوط به ارزش تسهیلات را استخراج می‌کند.

CVM اصولاً در اقتصادهای بسیار صنعتی استفاده شده است. در کشورهای در حال توسعه توجه کمتری به اندازه‌گیری ارزش خدمات اکوسیستم در سیستم‌های طبیعی پیچیده مانند رودخانه‌ها، به ویژه مقادیر استفاده غیرمستقیم و غیراستفاده‌ای داده شده است. با این حال، در دهه گذشته، این روش به طور فزاینده‌ای در کشورهای در حال توسعه برای ارزیابی کیفیت محیط زیست و اندازه‌گیری WTP برای پروژه‌های عمومی با هدف ارائه خدماتی مانند آب آشامیدنی سالم و بهداشتی استفاده شده است (Johnson and Baltodano 2004). همچنین مطالعاتی برای ارزش‌گذاری خدمات زیست‌محیطی در جنگل‌های گرمسیری (Fearnside 1999)، در تالاب‌ها و بر روی ترمیم خدمات اکوسیستم رودخانه در یک کشور در حال توسعه انجام شده است ( Zhongmin, Guodong et al. 2003).

### ۸-۳-۱. روش آزمایش انتخابی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> Choice experiment

رویکردهای آزمایش انتخاب (CE) مجموعه‌ای از تکنیک‌ها هستند که ترجیحات را بر اساس این اصل توصیف می‌کنند که یک کالا را می‌توان در رابطه با ویژگی‌های آن (وضوح آب، تعداد گونه‌های ماهی، مقدار جانوران کف آب، در دسترس بودن پیکره آبی و ظاهر فیزیکی) و سطح متناظر هر یک توصیف کرد. با در نظر گرفتن این خصوصیات، افراد می‌توانند از بین ترکیبات مختلف ویژگی‌ها و سطوح کالاها یا خدمات انتخاب کنند. بنابراین، ارزش کل اختصاص یافته به یک نتیجه از جمع مقادیر مرتبط ترین ویژگی‌هایی که کالا تشکیل می‌دهد، حاصل می‌شود. استفاده از این روش مستلزم نشان دادن مجموعه‌ای از گزینه‌ها برای فرد است. این گزینه‌ها با توجه به سطح هر ویژگی متفاوت هستند. فرد باید از بین آن‌ها یکی را انتخاب کند و ترجیح خود را بیان کند. به این ترتیب، فرد به طور ضمنی به هر یک از صفات یک کالای خاص ارزش می‌دهد (Perni, Martínez-Paz et al. 2012).

صفات و سطوح ارائه شده در آزمایش انتخاب باید قابل درک و مرتبط باشد. انتخاب فرضی باید برای غیر دانشمندان واقع بینانه و معنی دار تلقی شود. و نتیجه آن باید برای دانشمندان و سیاست‌گذاران به طور یکسان مفید باشد. به طور کلی نمی‌توان انتظار داشت که مردم با مفاهیم بوم‌شناختی آشنا شوند یا تغییر در کیفیت بوم‌شناختی ضروری است و ارتباطات ساده ضروری است. سطوح صفات باید با شرایط زیست محیطی قابل اندازه‌گیری مرتبط باشد، در حالی که ساده سازی بیش از حد ممکن است اعتبار محتوا را کاهش دهد (Johnston, Schultz et al. 2012).

اگر هزینه به عنوان یکی از ویژگی‌ها لحاظ شود، می‌توان از این مبادلات برای تخمین ارزش حاشیه‌ای (یا "قیمت ضمنی") تغییر در هر ویژگی غیر بازاری از نظر پولی استفاده کرد. بنابراین CE می‌تواند مقادیر صفت جداگانه‌ای را برای تغییرات حاشیه‌ای در کیفیت محیط فراهم کند. مطالعات CE برای برآورد طیف وسیعی از ارزش‌ها، از جمله مقادیر مرتبط با بوم‌شناسی رودخانه، تغییر در جمعیت ماهی یا پرندگان، افزایش تنوع زیستی در تالاب‌ها، برنامه‌های جنگل‌کاری و کاربردهای تفریحی استفاده شده است.

استفاده از CM در مقایسه با دیگر روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی مزایایی را به همراه دارد. به عنوان مثال، هر دو روش هزینه سفر و ارزش‌گذاری مشروط، ارزش اقتصادی یک دارایی زیست محیطی و یا تغییر در کیفیت محیط زیست را برآورد می‌کنند؛ با این حال، این روش‌ها ترجیحات اجتماعی را در مورد سناریوهای مدیریتی

مختلف کالاهای زیست محیطی ارزیابی نمی‌کنند در صورتیکه روش CM این کار را انجام می‌دهد (Viney, 2002). (Lancsar et al. 2002).

### ۹-۳-۱. رویکرد انتقال مزایا<sup>۱</sup>

اگر داده‌های اولیه ارزیابی جمع آوری شده از مطالعات در حوضه مورد مطالعه در دسترس نبود، از روش‌های انتقال منافع یا انتقال مزایا برای تعمیم داده‌ها از حوضه‌های دیگر استفاده شد. انتقال مزایا به برون یابی مزایای جمع آوری شده حاصل از مطالعات سایت‌های دیگر برای استفاده در حوضه مورد نظر می‌پردازد. به عبارت ساده، انتقال مزایا استفاده از مطالعات ارزیابی غیر بازاری موجود برای برآورد مزایای تغییرات کیفیت محیط در مکانی است که تا حدودی به آنچه در آن مطالعات اصلی انجام شده شباهت دارد (Johnston and Rosenberger, 2010).

انتقال منافع اغلب زمانی استفاده می‌شود که اجرای مطالعه ارزش‌گذاری پر هزینه باشد و یا زمان کمی برای انجام این کار در اختیار باشد. روش انتقال منافع در حالت‌های زیر بسیار مورد اطمینان و قابل اعتماد است:

❖ زمانی که مکان اصلی (اولیه) و مکان مورد مطالعه از نظر کیفیت و موقعیت و ویژگی‌ها و خصوصیات جمعیتی خیلی مشابه باشند.

❖ زمانی که تغییرات زیست‌محیطی (کیفیت آب) برای دو مکان خیلی شبیه باشند.

❖ زمانی که مطالعه ارزش‌گذاری اصلی به درستی اجرا شده و روش‌های ارزش‌گذاری بدون عیب باشد.

به دو دلیل این روش استفاده می‌شود:

الف) بودجه کافی برای انجام ارزش‌گذاری وجود نداشته باشد.

ب) ارزش‌های به دست آمده در مطالعه قبلی به راحتی قابل انتقال برای موارد دیگر باشد.

<sup>۱</sup> benefit transfer

انتقال ارزش اقتصادی به دو شکل قابل انجام است:

۱. در روش اول که انتقال نقطه‌ای<sup>۱</sup> نام دارد، میانگین ارزش اقتصادی برآورد شده برای سایت A به سایت جدید B تعمیم داده می‌شود. ضمن این انتقال، ارزش اقتصادی بر اساس فاکتورهای چون خصوصیات سایت‌های A و B و ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی جمعیتی که تحت تاثیر قرار گرفته‌اند، تعدیل می‌شود.
۲. در روش دوم فرض می‌شود که مزیت‌های اقتصادی در جامعه اولیه و جامعه هدف یکسان بوده و انتقال ارزش اقتصادی بر مبنای انتقال تابع سود<sup>۲</sup> انجام می‌شود.

### محدودیت‌های انتقال مزایا

یکی از بزرگترین انتقادهایی که در مورد رویکرد انتقال مزایا وجود دارد، فقدان مبانی نظری در سطح خرد است. تخمین مزایای تغییر در کیفیت محیط زیست در سایت مطالعه به تخمین توابع نیاز بستگی دارد که به نوبه خود به ویژگیهای خاص سایت و همچنین الویت‌ها و ساختار جمعیت بستگی دارد (Kirchhoff, Colby et al. 1997). با این حال، ویژگی‌های سایت، ترجیحات افراد و ساختار جمعیت احتمالاً به طور اساسی بین سایت مطالعه و سایت سیاست متفاوت است به همین ترتیب، در حالی که مشخصات جمعیتی و سایر مشخصات ممکن است بین سایت‌های مطالعه و سیاست مشابه باشد، تغییر در کیفیت محیط در نظر گرفته شده در سایت‌های مطالعه ممکن است تفاوت فاحشی با آنچه در سایت سیاست در نظر گرفته شده متفاوت باشد. این مسئله به عنوان ناسازگاری محصول شناخته می‌شود. مشکل سوم در انتقال مزایا این است که فرایند انتقال ممکن است یک خطای اندازه‌گیری ایجاد کند، در نتیجه هر خطای اندازه‌گیری موجود را در مطالعات اصلی تشدید می‌کند.

### مزیت انتقال مزایا با استفاده از فراتحلیل

سه نوع اصلی از مطالعات انتقال مزایا شامل انتقال واحد یا مقدار ثابت، انتقال با استفاده از قضاوت متخصص و انتقال تابع حاصل از فراتحلیل است. با استفاده از فراتحلیل، که در آن برآورد سود و سایر ویژگی‌های سایت و

<sup>1</sup> Point transfer

<sup>2</sup> Benefit function



جمعیت مطالعه در بسیاری از مطالعات با هم ترکیب می‌شوند، چندین نقص در روش انتقال مزایا برطرف می‌شود. به طور خاص، یک پایگاه داده از مطالعات شامل تغییرات کیفیت محیط، برآورد مزایا، نوع مطالعه، ویژگی‌های فیزیکی سایت مطالعه و سایر ویژگی‌ها ساخته شده است. سپس از این پایگاه داده برای تخمین یک تابع ارزشگذاری استفاده می‌شود که مربوط به تمایل به پرداخت هزینه در سراسر مطالعات است و به ویژگی‌هایی از قبیل میزان تغییرات کیفیت محیط، نوع مطالعه، مشخصات فیزیکی سایت و جمعیت شناسی وابسته است. با انجام این کار، فراتحلیل تغییرات سیستماتیک را که ناشی از تفاوت در ویژگی‌های سایت، منابع و مشخصات جمعیت و همچنین تفاوت در سطح تغییرات کیفی محیط مورد نظر، تفاوت روش شناسی سایت مطالعه است در نظر می‌گیرد. به حساب آوردن این تغییرات سیستماتیک نشان دهنده یک پیشرفت عمده در رویکرد انتقال منافع مطالعه منفرد است (Alvarez, Asci et al. 2016).

اگرچه فراتحلیل و استفاده از توابع انتقال ممکن است نیاز به شباهت را در سایت‌های سیاست و مطالعه کاهش دهد، اما شباهت‌ها بر روی جمعیت، منابع، بازارها و سایر ویژگی‌های سایت هنوز هم تعیین‌کننده‌های مهمی برای اعتبار و قابلیت اطمینان مطالعات انتقال مزایا هستند. بعلاوه، در حالی که از روش‌های مختلف آماری کلاسیک و بیزین برای توسعه توابع انتقال مزایا با استفاده از فراتحلیل استفاده می‌گردد، قابلیت اطمینان روش هنوز تا حدودی به عنوان یک سوال باز مطرح است. در آخر، توجه به این نکته مهم است که کیفیت هر مطالعه انتقال با استفاده از تابع حاصل از فراتحلیل مستقیماً به کیفیت مطالعات اولیه مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل بستگی دارد.





## ۲. تعیین جرایم زیست محیطی آلودگی آب

## ۱-۲. پتانسیل قوانین کشوری در زمینه محیط‌زیست

اصل پنجاهم قانون اساسی به عنوان تنها اصل پیگیر مسایل زیست محیطی بیان می‌دارد که:

در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این رو فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است.

این اصل به خودی خود پتانسیل های فراوانی در اختیار سیاست مداران و مدیران برای حفاظت و ارتقای کیفیت محیط زیست قرار می‌دهد، اما در عین حال ابهامات فراوانی را نیز به همراه دارد. در بخش اول این اصل، برخی مفاهیم توسعه پایدار مطرح می‌شود، اما در بخش دوم به نگاهی به شدت سخت گیرانه مشابه روش های دستور و کنترل اشاره می‌کند. به هر طریق این اصل با همه حساسیت خود که همه مردم را ملزم به حفظ محیط زیست می‌داند، حداقل در سه دهه اخیر به دلیل پشتیبانی کمتر فکری در دانشگاهها و همچنین التزام بیشتر مسوولین کشور به جنبه های سخت افزاری تا نرم افزاری توسعه (مانند مدیریت کارآمد کیفیت منابع آب) در عمل ناکارآمد نشان داده است و گواه آن، آلودگی های فراوان منابع ارزنده آبی کشور در رودخانه های مهمی چون کارون، جاجرود، کرج، زاینده رود و غیره و همچنین به طور مشابه در آلودگی شدید هوای شهرهای بزرگ کشور چون تهران، اراک و مشهد و مشابه آن است.

در چشم انداز بلندمدت توسعه ۲۰ ساله کشور و ذیل بندهای ۴۳ و ۴۴ از سرفصل آمایش سرزمین، امور زیست محیطی و توسعه پایدار؛ بر پایدارسازی فرآیند توسعه با تکیه بر حفاظت از محیط زیست و بهره برداری بهینه از منابع مختلف تاکید شده است که به نوعی نظریه توسعه پایدار به عنوان زیربنای ملاحظات توسعه کشور مورد پذیرش واقع شده است.

در راهبردهای استراتژیک قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (۱۳۶۹-۱۳۷۳)؛ بر سالم سازی محیط زیست برای تأمین حداقل نیازهای اساسی عامه مردم تاکید شده است. همچنین ذیل تبصره ۱۳ این برنامه تاکید شده است که به منظور فراهم نمودن امکانات و تجهیزات لازم جهت پیشگیری و جلوگیری از آلودگی ناشی از صنایع آلوده کننده، آنها موظفند یک در هزار از فروش تولیدات خود را با تشخیص و تحت نظر سازمان حفاظت محیط زیست، صرف کنترل آلودگی ها و جبران زیان ناشی از آلودگی ها و ایجاد فضای سبز

نمایند. این بند ناظر بر مشارکت اجباری همه منابع آلاینده تولیدی (غیر تولیدی‌ها مانند تصفیه خانه‌ها را شامل نمی‌شود) در کاهش انتشار آلاینده‌های خود، مستقل از میزان دقیق انتشار بوده و این هزینه نیز جزو هزینه‌های قابل قبول موسسه از طرف وزارت امور اقتصاد و دارایی محسوب خواهد شد.

در خط مشی قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (۱۳۷۴-۱۳۷۸) بر لزوم تدوین ضوابط و استانداردها، معیارها و شاخص‌های لازم زیست‌محیطی و اصلاح چارچوب حقوقی و قانون موجود کشور در بخش محیط زیست تاکید شده است. تمرکز تبصره ۸۲ برنامه بر لزوم انجام فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و ارزیابی‌های زیست‌محیطی در مرحله امکان‌سنجی و رعایت توان بالقوه منابع محیط زیست و ظرفیت قابل تحمل محیط برای بهره‌برداری از منابع طبیعی بوده است. در این برنامه به قانون یک در هزار از فروش تولیدات صنایع آلاینده موضوع برنامه اول اشاره نشده و صرفاً در تبصره ۸۳ بر لزوم ایجاد و بهره‌برداری شبکه‌های جمع‌آوری، انتقال و تأسیسات تصفیه فاضلاب صنعتی برای فاضلاب‌های صنعتی صنایع و کارخانجات واقع در شهرها و شهرکهای صنعتی بدون توجه به ابزارهای اجرایی آن، اشاره شده است.

لازم به ذکر است روش متداول کنترل و نظارت، سال‌هاست که در کشور به روش‌های دستوری دنبال می‌شود که پشتوانه آن قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۲۸/۳/۱۳۵۳ و اصلاحیه مورخ ۲۴/۸/۱۳۷۱ طی برنامه دوم توسعه بوده است. این قوانین سعی دارد با تعیین حدود استانداردهای خروجی و صدور اخطار زیست‌محیطی و مهلت مقرر، واحد آلاینده را ملزم به کاهش انتشار خود کند، که البته تجربه نشان داده ضمانت اجرایی مطمئنی ندارد.

در چارچوب سیاست‌های زیست‌محیطی از بخش حوزه‌های فرابخشی قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (۱۳۷۹-۱۳۸۳)، مجدداً بر بهره‌برداری از منابع طبیعی متناسب با توان بالقوه هر بخش و ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های توسعه تاکید شده، ضمن آنکه برای اولین بار بر تقویت نقش سازمان‌های غیر دولتی اشاره شده است. همچنین ذیل بند ج ماده ۱۰۴ برای کاهش عوامل آلوده‌کننده محیط زیست، واحدهای تولیدی موظف شده‌اند برای تطبیق مشخصات فنی خود با ضوابط محیط زیست و کاهش آلودگی‌ها اقدام کنند و از واحدهائی که از انجام این امر خودداری نمایند و فعالیت‌های آنها باعث آلودگی و تخریب محیط زیست می‌



گردد، جریمه متناسب با خسارت وارده اخذ و به درآمد عمومی واریز می‌شود. ماده ۱۳۴ نیز بر اخذ جریمه از واحدهای بزرگ تولیدی، صنعتی، دامداری، خدماتی و سایر مصارفی که تولید فاضلاب با حجم زیاد می‌کنند؛ تا زمان اجرای تاسیسات جمع‌آوری فاضلاب، تصفیه و دفع بهداشتی پساب تاکید دارد. به عبارت بهتر ماده ۱۰۴ و ۱۳۴ جمعاً همه واحدهای تولیدی و غیر تولیدی را مشمول جرایم انتشار پساب می‌داند مگر آنکه به نحو مقتضی به کاهش بار آلاینده‌گی خود اقدام نمایند.

ذیل ماده ۵۹ از سرفصل حفاظت محیط زیست قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (۱۳۸۴-۱۳۸۸) برای اولین بار مکانیزم برآورد ارزش‌های اقتصادی منابع طبیعی و زیست‌محیطی و در کنار برآورد هزینه‌های ناشی از آلودگی و تخریب محیط زیست در فرایند توسعه و محاسبه آن در حسابهای ملی از دولت درخواست شده است. این ماده و ماده ۶۸ لزوم حسابرسی ملی زیست‌محیطی و تشکیل صندوق ملی محیط زیست را به منظور ایجاد چرخه بهبود ناشی از درآمدهای تخریب محیط زیست و نگاه سرمایه‌ای به منابع طبیعی پیشنهاد دارد. در خصوص اخذ جرایم نیز ماده ۷۱ برنامه چهارم عیناً تکرار بند ج ماده ۱۰۴ برنامه سوم است. ضمن آنکه به عنوان یک اقدام جدید ماده ۶۱ بحث طرح خود اظهاری برای پایش منابع آلوده‌کننده کلیه واحدهای تولیدی، خدماتی و زیربنایی را پیشنهاد می‌کند.

در فصل محیط زیست قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (۱۳۹۰-۱۳۹۴)، در ماده ۱۸۷ به شناسایی و اعلام مناطق ساحلی و دریایی با حساسیت بالای زیست‌محیطی و در ماده ۱۸۹ به ایجاد نظام اطلاعات زیست‌محیطی کشور در سطوح منطقه‌ای، ملی و استانی توسط سازمان حفاظت محیط زیست اشاره شده و همچنین در ماده ۱۹۰ اعمال سیاست‌های مصرف بهینه منابع پایه و محیط زیست برای اجرای برنامه مدیریت سبز شامل مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه و تجهیزات، کاهش مواد زائد جامد و بازیافت آنها دستور کار کلیه دستگاههای اجرایی و مؤسسات و نهادهای عمومی و غیردولتی قرار گرفته است. در ماده ۱۹۲ کلیه واحدهای بزرگ تولیدی، صنعتی، عمرانی، خدماتی و زیربنایی به انجام مطالعات امکان‌سنجی و مکان‌یابی و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پیش از اجرای طرح‌های خود در راستای کاهش عوامل آلوده‌کننده و مخرب محیط زیست موظف شده‌اند. در این خصوص انجام نمونه برداری‌ها و اندازه‌گیری آلودگی و تخریب زیست‌محیطی در دستور کار این واحدها قرار گرفته است و واحدهایی که قابلیت و ضرورت نصب و راه‌اندازی سامانه پایش لحظه‌ای و مداوم را دارند به نصب و راه‌اندازی سامانه با هدف ارتقای مشخصات فنی منطبق با ضوابط و



استانداردهای زیست محیطی و کاهش آلودگی و تخریب منابع پایه بالاخص منابع طبیعی و آب مکلف شده اند. علاوه بر این دولت بایستی ارزش اقتصادی منابع زیست محیطی و جداول و حساب های مربوطه را در حسابهای ملی محاسبه و ملحوظ نماید. در انتها در ذیل ماده ۱۹۳ اشاره شده است که با توجه به شرایط ویژه تالاب های کشور از منظر اقتصادی، کشاورزی، زیست بومی، تنوع زیستی و گردشگری و وجود مراتع و اراضی زراعی مطلوب در اطراف آنها و وجود چالش های جدی در تخصیص منابع آب در این مناطق و به طور کلی، پیچیدگی و شکنندگی زیست بوم طبیعی این مناطق، دولت مکلف است در سال اول برنامه، با ساماندهی مجدد سازمان های موجود در بخش های آب، کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری، نسبت به اعمال مدیریت یکپارچه با مشارکت بهره برداران در دشت های اطراف این تالاب ها اقدام نماید.

همان طور که مشاهده می شود کلیه برنامه های توسعه بعد از انقلاب فراتر از بحث اخذ جرایم به عنوان ابزار نظارتی و کنترلی متولیان محیط زیست برای کاهش آلودگی واحدهای تولیدی، خدماتی، دامی و ... به موضوع نگاه نکرده اند و مکانیزم های تشویقی نیز حداکثر در حد کاهش جرایم قابل اخذ هر واحد دیده شده است.

## ۲-۲. کلیات قانون اخذ جرایم زیست محیطی کشور

به پشتوانه عمدتاً قوانین توسعه سوم و چهارم (ماده های قانونی ۱۰۴ و ۱۳۴ برنامه سوم و نهایتاً ماده ۷۱ برنامه چهارم)؛ سازمان حفاظت محیط زیست آیین نامه اجرایی قوانین اخذ جرایم را تهیه و پیرو مصوبه اولیه جلسه مورخ ۲۷/۱۲/۱۳۷۹ هیأت وزیران و همچنین اصلاحیه جلسه مورخ ۸/۴/۱۳۸۴؛ در سطح گسترده ای اجرا نموده است. در ذیل کلیاتی از آیین نامه مزبور و مسایل و مشکلات پیرامون آن ارائه شده است:

معیار واحد مشمول بررسی جریمه: در آیین نامه ذکر شده واحدهای آلاینده، کلیه واحدهای تولیدی، صنعتی، معدنی، دامداری، خدماتی و مجتمع ها و شهرکهای صنعتی و مسکونی و سایر مواردی که بیش از سه هزار مترمکعب فاضلاب در ماه تولید می کنند، شناخته شده است. این محدودیت خود مانع از تحت پوشش قرار دادن تعداد زیادی از واحدهای آلاینده با حجم تولید پساب زیر سه هزار مترمکعب است که در کشور تعداد آن نیز بسیار زیاد است.

حد نهایی ابزار قدرت اجرایی رویکرد اخذ جرایم متولی اجرای این آیین نامه صرفاً سازمان حفاظت محیط زیست کشور است و این سازمان در صورت عدم متابعت واحد آلاینده برای واریز جریمه حداکثر از وزارت نیرو می تواند

قطع آب و تعلیق پروانه بهره برداری از منابع آب این واحد را درخواست نماید. به عبارت بهتر ابزار قانونی متولی اجرای اخذ جرایم طی یک فرایند به شدت بروکراتیک، حداکثر قطعی آب است و واحد آلاینده مدت‌ها می‌تواند به انتشار منابع آلاینده خود استمرار دهد و منابع آب را تخریب نماید.

مکانیزم بازدارندگی: آیین‌نامه یک ابزار بازدارنده ساده برای تخطی گران اختصاص داده است و متولی محیط زیست می‌تواند پس از پایان مهلت مقرر، جریمه را با ضریب دو محاسبه کند و این ضریب پس از گذشت هر سال دو برابر سال قبل شود. این ضریب هیچ‌گونه ارتباطی با شدت خسارت وارده به محیط و نوع پارامتر آلاینده منتشره ندارد. قانون‌گذار معیاری تعیین نمی‌کند که بعد از چند سال و چند برابر شدن جرایم محاسبه شده می‌تواند حد غایی اختیار خود را در خصوص قطع پروانه آب واحد اعمال نماید.

مکانیزم تشویقی: همچنین در راستای مکانیزم‌های تشویقی، سازمان محیط زیست می‌تواند واحدهایی که اقدام‌های مطلوبی در جهت رفع آلودگی انجام داده‌اند را تا نود درصد تخفیف از جریمه متعلقه معاف نماید. تعریف اقدام مطلوب و مکانیزم کاهش جریمه مأخوذه (خطی یا غیر خطی بودن و متناسب بودن آن با شدت خسارت آلاینده‌گی) از ابهامات جدی این آیین‌نامه است.

شدت آلاینده‌گی: معیار میزان آلودگی (آلودگی به معنای هر گونه تغییر در منابع طبیعی که تعادل طبیعت و تنوع زیستی را به طور جدی در معرض خطر قرار دهد. در این آیین‌نامه معادل حد مجاز تعریف شده است. فرض شده میزان انتشار واحدهای آلاینده ثابت بوده و برای هر واحد، آلاینده‌ترین پارامتر لحاظ گردد. این نیز یکی از ابهامات است که معیار آلاینده‌ترین عمدتاً حجم یا غلظت پارامتر مزبور در نظر گرفته شود که لزوماً این معیار اهمیت نداشته و ممکن است پارامترهایی با غلظتهای کم مانند فلزات سنگین و یا سموم، تأثیرگذاری بیشتری در تخریب محیط داشته باشند که متولی امر این موضوع را حداکثر در ضریب ریالی می‌تواند لحاظ کند و این مورد کارایی رویکرد اخذ جرایم را کاهش می‌دهد.

نحوه محاسبه اخذ جریمه: میزان جریمه ماهانه آلودگی آب از حاصل ضرب عواملی مانند حجم کل خروجی در ماه، میزان آلودگی، ضریب ریالی، حساسیت منطقه، حساسیت محیط و ضریب ۲ برای تخلیه‌های ناگهانی؛ تعیین می‌گردد. شرایط خاص هر رودخانه یا منابع آب پذیرنده و پتانسیل پذیرش هر منبع برای زوال آلاینده‌گی منتشره اصولاً در این آیین‌نامه دیده نشده است یا در حد ضرایب حساسیت منطقه، و محیطی لحاظ شده است.



همچنین نقاط کنترلی برای سیستم مورد نظر نیز مدنظر نبوده در صورتی که همیشه در کنترل کیفیت آب یک سیستم مانند رودخانه، لازم نیست کل سیستم پایش شود و عموماً کانون‌های خاصی باید دائماً پایش گردد. لذا به فرض اخذ جرایم متعلقه هر واحد، باز هم تضمینی برای ارتقای کیفیت محیط پذیرنده در نقاط حساس و کنترلی آن نیست.

قدرت بازدارندگی: اگر فرض شود واحد آلاینده‌های تولید کننده محصولات لبنی با حجم پساب ۴۰۰۰ متر مکعبی در ماه در حاشیه رودخانه کارون در حال فعالیت مستمر شبانه روزی باشد و آلاینده‌ترین پارامتر این واحد، BOD با غلظت ۴۰۰ میلی گرم در لیتر باشد، برای این واحد ضریب حساسیت منطقه (استان خوزستان) ۱.۸ و حساسیت محیطی (آب شرب) آن ۲ است. میزان جریمه مأخوذه برای این واحد که در شدیدترین حالت آلاینده‌گی قرار دارد در طول یک سال جمعاً حدود ۱۲ میلیون ریال خواهد بود. اگر همین واحد، نیترات را به همان غلظت ۴۰۰ میلی گرم در لیتر مستمره تخلیه کند، جریمه سالانه این واحد حدود ۶ میلیون ریال است! یکی از بحث‌های اساسی در بررسی این آیین‌نامه میزان بازدارندگی جرایم است که مقادیر کم جرایم مأخوذه به فرض دریافت موارد متعلقه، نسبت به درآمد سالیانه هر واحد تولیدی بسیار ناچیز است و تأثیرگذاری این رویکرد را به شدت کاهش می‌دهد.

### ۲-۳. ارزیابی اثربخشی اخذ جرایم زیست محیطی در کشور

بررسی عملکرد جرایم زیست محیطی طبق آمار رسمی سازمان حفاظت محیط زیست طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ نشان می‌دهد که از مجموع ۳۸۱.۳ میلیارد ریال جرایم صادره در کشور در بخش آب تنها ۱۱.۹۱ میلیارد ریال (به طور میانگین ۳.۱۲ درصد) جریمه وصول شده است. نسبت وصول به صدور جرایم در سال ۱۳۸۱ معادل ۴.۵ درصد، در سال ۱۳۸۲ معادل ۳/۳ درصد و در سال ۱۳۸۳ معادل ۱.۵ درصد بوده است که حتی با فرض بخشودگی ۹۵ درصد جرایم برای همه آلوده‌کنندگان، این عملکرد ضعیف بیانگر ضعف شدید سازمان حفاظت محیط زیست در بخش کنترل کاهش منابع آلاینده، قدرت کم سازمان در بخش نظارتی و همچنین مشارکت ضعیف ذینفعان در اجرای آیین‌نامه اخذ جرایم می‌باشد. یکی از نکات قابل توجه در آمارهای ارائه شده روند نزولی مشارکت واحدهای آلاینده از ۴.۵ به ۱.۵ درصد (۶۷ درصد کاهش) در طی سه سال است. بدین

معنا که با ضعف در اجرای قانون جرایم، واحدهای آلاینده به یک مدل ذهنی برای امکان فرار از قانون مزبور و اجرایی نشدن آن رسیده‌اند که در درازمدت تهدید جدی تری برای کارآمدی این رویکرد خواهد بود.

با عنایت به آمار یاد شده و ناکارآمدی رویکرد مدیریت محیط زیستی مزبور باید توجه داشت که میزان عدم موفقیت این روش در همه استان‌های کشور یکسان نبوده و در برخی موارد به دلیل جدیت ادارات کل و اطلاع رسانی، آموزش مناسب ذینفعان، موقعیت متمرکز واحدهای آلاینده و استفاده از مکانیزم‌های تشویقی عملکردهای خوبی نیز مشاهده است که استان قزوین از جمله این موارد است.

در استان قزوین حدود ۲۵۰۰ واحد صنعتی در ۹ شهرک و مجتمع صنعتی پراکنده‌اند و طی اجرای قانون اخذ جرایم در ۵ سال گذشته، علیرغم اینکه میزان جرایم وصول شده به اعلام شده کمی بیشتر از میانگین کشور بوده اما به لحاظ همکاری واحدهای آلاینده در دست‌یابی به استانداردهای انتشار بار، از ۱۲۳ واحد مشمول جریمه ۴۶ درصد به این مهم دست یافته‌اند، که آمار نسبتاً موفق است. نکته قابل توجه اینکه صرفاً حدود ۵ درصد صنایع استان مشمول جرایم آب و هوا شده‌اند که نشان از دو چیز است؛ یا مدیریت به منظور جلب همکاری واحدهای آلاینده در تأمین استانداردها نگاهی مداراجویانه و همکاری داشته و یا آنکه با توجه به نبود صنایع عمده استان و الزامی بودن نصب و بهره‌برداری سیستم‌های تصفیه پساب در اخذ مجوز اولیه واحد تولیدی مدنظر؛ پتانسیل و زیرساخت مناسبی برای تأمین استانداردهای مدنظر سازمان حفاظت محیط زیست داشته‌اند که در تأثیرگذاری رویکرد اخذ جرایم موثر بوده است. به هر طریق سطح تکنولوژی و زیرساختی صنایع در اثربخشی هر قانون و رویکرد مدیریتی اتخاذ شده در کاهش منابع آلاینده از جمله فاکتورهای اساسی است که باید مورد ملاحظه قرار گیرد.

در مجموع با عنایت به بررسی‌های انجام شده، تحلیل اینکه چگونه می‌توان جرایم مناسب، موثر و بهینه را بدون لحاظ و کمی نمودن خسارات واقعی و طول عمری زیست محیطی تعیین نمود به طوری که ضمن حفظ اهداف از پیش تعیین شده محیط زیست، منافع همه ذینفعان را لحاظ کند و هزینه‌های اقتصادی کنترل و حفظ محیط را نیز حداقل نماید، موضوع قابل تأملی است که نیاز به مطالعات و تحقیقات گسترده در محیط‌های علمی و دانشگاهی دارد.



بررسی و ارزیابی جامع تر از آنچه در این فرصت انجام شده است در خصوص اینکه اصولاً آیا الگوهای متداول تاکنون موثر بوده یا خواهد بود، از جمله سوالات اساسی در حوزه مدیریت منابع آلاینده بوده و مطمئناً از بحثهای زیربنایی و اساسی در مدیریت محیط زیست آبی و هوا در آینده نزدیک نیز خواهد بود.

از این رو به نظر می‌رسد اولین گام در این راستا و به منظور رفع مسایل و چالش‌های اساسی اشاره شده، پذیرش یک نوع نگاه زیربنایی به محیط زیست و رویکرد کلان مدیریتی آن با اتکا به ابزارهای قوی مالی و اقتصادی است. در غیر این صورت استفاده از هرگونه روشی از جمله رویکرد اخذ جرایم فعلی هم به لحاظ اجرایی و هم به لحاظ اثربخشی زیر سوال است؛ در عین حال که این گونه نگرش‌ها و ابزارها در کشورهای مختلف ناکارآمدی خود را قبلاً نیز نشان داده‌اند. مطالعه و حرکت به سمت موضوعات نوین و کارای مدیریت محیط زیست مانند تجارت کیفیت و آلودگی و یا سایر روش‌های کارآمدتر از اخذ جرایم؛ گام بعدی در فرایند حفاظت محیط زیست در کشور می‌باشد.

تجارت کیفیت آب، راهکاری مقرون به صرفه و دوستدار محیط زیست برای ارتقای کیفیت آب در مقیاس محلی است. به طور کلی، مبادله کیفیت آب در برگیرنده طرفی است که با هزینه‌های نسبتاً زیاد کاهش آلاینده روبرو بوده و هزینه‌های طرف دیگر را در کاهش کم هزینه‌تر آلاینده، همراه با منافع یکسان یا بیشتر برای کیفیت آب جبران می‌کند. مبادله کیفیت آب می‌تواند ابزاری مفید برای ارتقای کیفیت آب در شرایط مناسب تلقی گشته و به دلیل فراهم آوردن انعطاف پذیری بالا، با استقبال زیاد منابع تخلیه‌کننده روبرو شود.

در ادامه این فصل به تشریح روش تعیین جرائم زیست‌محیطی با روش آژانس محیط زیست آمریکا که بسیاری نقص‌های تشریح شده در روش تعیین جرایم کشور را ندارد پرداخته و در فصل بعد تجارت کیفیت آب به عنوان یک رویکرد جدید در مدیریت کیفی محیط زیست مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### ۲-۴. تعیین جرائم زیست‌محیطی با روش آژانس محیط زیست آمریکا (EPA)

توسعه مقدار پنالتی در روش EPA شامل دو مرحله است. ابتدا باید یک رقم مقدماتی جریمه را محاسبه شود که این رقم از مولفه‌های سود اقتصادی و میزان درجه اهمیت آلودگی تشکیل شده است. مرحله دوم تعدیل مقدار جریمه اولیه با استفاده از تعدادی از فاکتورها است.

مقدار جریمه بر اساس این فرمول محاسبه می‌شود :

جریمه = سود اقتصادی + درجه اهمیت آلودگی +/- عوامل تعدیل درجه اهمیت آلودگی - توانایی پرداخت - پروژه‌های اضافی زیست‌محیطی.

در ادامه هر یک از اجزای محاسبه جریمه شرح داده شده است .

## ۲-۵. حداکثر جریمه

تعیین حداکثر جریمه قابل اعمال برای صنعت از طریق دستورالعمل ارائه شده در Clean Water Act (بخش ۳۰۹) که برای جرایم اداری برای هر روز تخلف از استاندارد برای هر پارامتر حداکثر \$10000 و برای جرایم مدنی برای هر روز تخلف از استاندارد برای هر پارامتر حداکثر \$25000 تعیین شده است. جریمه نهایی محاسبه شده با مقادیر فوق مقایسه می‌گردد و نباید بیشتر از این مقادیر باشد.

## ۲-۶. سود اقتصادی

برای اطمینان از اینکه مجازات‌ها، هرگونه منافع اقتصادی قابل توجه در صورت عدم رعایت قوانین را از بین می‌برند، لازم است روش‌های معتبری برای محاسبه این سود وجود داشته باشد. این منافع شامل دو بخش است. ابتدا هزینه‌هایی را که به دلیل عدم اجرای به موقع قوانین به تأخیر می‌اندازد، بررسی می‌شود. سپس هزینه‌هایی را که به دلیل عدم رعایت قوانین به طور کامل در نظر گرفته نمی‌شوند، تشریح می‌شود.

### ۲-۶-۱. سود اقتصادی در نتیجه تأخیر در هزینه‌های کنترل آلودگی

در واقع این مولفه به این دلیل بوجود می‌آید که متخلفان این فرصت را دارند که بودجه خود را در پروژه‌هایی غیر از آنچه برای رعایت مقررات زیست‌محیطی لازم است سرمایه‌گذاری کنند. به طور معمول انتظار می‌رود که این سایر سرمایه‌گذاری‌ها بازدهی پولی با نرخ بازده سرمایه‌متخلف داشته باشند، در حالی که هزینه‌های زیست‌محیطی معمولاً سود اقتصادی مستقیم ندارد. بنابراین، با تأخیر در همکاری در قوانین، متخلف از میزان درآمدی که می‌توان از سرمایه‌گذاری‌های جایگزین انتظار داشت سود می‌برد.

از جمله انواع تخلفاتی که موجب صرفه‌جویی در هزینه‌های معوق می‌شود موارد زیر است :

- عدم نصب تجهیزات مورد نیاز برای مطابقت با استانداردهای کنترل میزان تخلیه یا انتشار.
- عدم انجام تغییرات فرآیند مورد نیاز برای از بین بردن آلاینده‌ها از محصولات یا جریان‌های زباله.
- تخلفات آزمایشی، جایی که برای اثبات همکاری هنوز باید آزمایش انجام شود.
- ذخیره‌سازی نامناسب که در آن برای دستیابی به همکاری هنوز به ذخیره‌سازی مناسب نیاز است.
- عدم اخذ مجوزهای لازم برای تخلیه،

## ۲-۶-۲. سود اقتصادی در نتیجه اجتناب از هزینه‌های کنترل آلودگی

- بسیاری از انواع تخلفات، یک متخلف را قادر می‌سازد تا به طور دائم از برخی هزینه‌های مرتبط جلوگیری کند.
- صرفه‌جویی در هزینه کار و نگهداری وسایلی که متخلف نصب نکرده است.
  - عدم عملکرد صحیح و نگهداری تجهیزات کنترل موجود.
  - عدم اشتغال به تعداد کافی پرسنل کاملاً آموزش دیده.
  - ذخیره نامناسب، جایی که فضای ذخیره‌سازی به طور منطقی در دسترس است.
  - دفع نامناسب، جایی که استفاده مجدد یا پاکسازی امکان پذیر نباشد.
  - صرفه‌جویی در فرآیند، عملیاتی یا تعمیر و نگهداری از تجهیزات حذف آلودگی.
  - عدم انجام آزمایشات لازم.
- روش استاندارد در محاسبه سود اقتصادی ناشی از تأخیر و جلوگیری از هزینه‌های کنترل آلودگی، استفاده از مدل BEN آژانس محیط زیست امریکا است.

## ۲-۷. درجه اهمیت آلودگی

این مولفه بر این مبناست که یک جریمه، برای دستیابی به بازدارندگی، نه تنها باید منافع اقتصادی ناشی از عدم رعایت قانون را حذف کند، بلکه مبلغی را نیز منعکس کند که نشان‌دهنده میزان جدی بودن تخلف انجام شده است. حذف منافع اقتصادی ناشی از عدم رعایت قوانین، تنها متخلف را در همان موقعیتی قرار می‌دهد اگر قوانین را رعایت می‌کرد در آن قرار داشت. بازدارندگی و عدالت مستلزم آن است که مجازات شامل مبلغی اضافی شود تا اطمینان حاصل شود که متخلف از نظر اقتصادی وضعت بدتر از زمانی که از قانون اطاعت کرده بود، داشته باشد.

تعیین این میزان از طریق بررسی نتایج نمونه‌برداری‌های کمی و کیفی پساب خروجی واحد صنعتی و بررسی آماری این مقادیر و همچنین بررسی پارامترهای بالاتر از حد استاندارد (فلزات سنگین، پارامترهای میکروبی و ...) و همچنین اثرات پساب تخلیه شده روی محیط زیست تعیین می‌گردد و بصورت یک ضریب افزایشنده در تعیین جریمه زیست‌محیطی تأثیر گذار خواهد بود.

طبق رویه ارائه شده توسط EPA فرمول تعیین میزان درجه اهمیت آلودگی به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{gravity component} = (1 + A + B + C + D) \times \$1,000.$$

که ۴ فاکتور A، B، C و D در آن تأثیر گذار هستند. در ادامه روش تعیین هر یک از این فاکتورها به تفصیل ارائه می‌گردد:

### ۲-۷-۱. فاکتور A

این فاکتور شامل مقادیری بین ۰ تا ۲۰ می‌باشد که نشان‌دهنده جدیت تخطی کیفیت پساب از مقادیر شاخص ارائه شده می‌باشد. مقادیر شاخص کیفیت فاضلاب به شرح ۰ می‌باشند:

## جدول ۱- مقادیر شاخص طبق دستورالعمل EPA برای محاسبه جرایم زیست‌محیطی

مقدار شاخص (Benchmark Level) mg/L	پارامتر کیفی
۳۰	BOD5
۱۲۰	COD
۱۵	Oil and grease
۱۰۰	TSS
۰.۶۸	Nitrate + Nitrite (as nitrogen)
۲	Total phosphorus
۹-۶	pH
۰.۰۱۵۹	Cadmium
۰.۰۶۳۶	Copper
۰.۷۵	Aluminum
۰.۰۸۱۶	Lead
۰.۰۰۲۴	Mercury
۱.۴۱۷	Nickel
۰.۱۱۷	Zinc
۱	Iron

مقدار شاخص (Benchmark Level) mg/L	پارامتر کیفی
۰.۶۳۶	Antimony
۰.۲۳۸۵	Selenium
۰.۰۳۱۸	Silver
۱	Manganese
۰.۱۶۸۵۴	Arsenic
۰.۰۰۰۱۲۷	PCB- 1016
۰.۰۰۰۳۱۸	PCB- 1232
۰.۰۰۲۵۴۴	PCB- 1248
۰.۰۰۰۴۷۷	PCB- 1260
۰.۱۰	PCB- 1221
۰.۰۰۰۲۰	PCB- 1242
۰.۱۰	PCB- 1254
۰.۰۱	Pyrene polynuclear aromatic hydrocarbon
۰.۰۰۲۷	Trichloroethylene
۷.۵۵	Acrylonitrile
۰.۱۳	Beryllium

مقدار شاخص (Benchmark Level) mg/L	پارامتر کیفی
۱۹	Ammonia
۸۶۰	Chloride
۱۰۰۰	Toluene
۳	Butylbenzyl phthalate
۳.۱	Ethylbenzene
۰.۰۴۲	Fluoranthene
۱.۰	Dimethyl phthalate
۱.۰	Phenols , total
۰.۰۱	Benzene
۱.۸	Fluoride

فاکتور A بر اساس درجه تخطی کیفیت پساب خروجی واحد صنعتی از مقادیر شاخص ارائه شده در جدول فوق و برای هر ماه محاسبه می‌شود. همانطور که انتظار می‌رود میزان فاکتور A برای تخطی پارامترهای سمی بالاتر از سایر پارامترها می‌باشد. مقادیر فاکتور A برای پارامترهای مختلف به شرح Error! Reference source not found. می‌باشد.

جدول ۲- مقادیر فاکتور A منطبق با دستورالعمل پیشنهادی EPA برای پارامترهای مختلف

مقادیر فاکتور A	درصد تخطی از پساب خروجی
-----------------	-------------------------

متوسط ماهیانه	متوسط هفتگی	حداکثر روزانه	پارامترهای سمی	پارامترهای عمومی
۲۰-۱	۳۰-۱	۵۰-۱	۳-۱	۲-۰
۴۰-۲۱	۶۰-۳۱	۱۰۰-۵۱	۴-۱	۳-۱
۱۰۰-۴۱	۱۵۰-۶۱	۲۰۰-۱۰۱	۷-۳	۵-۲
۳۰۰-۱۰۱	۴۵۰-۱۵۱	۶۰۰-۲۰۱	۱۵-۵	۶-۳
بیشتر از ۳۰۱	بیشتر از ۴۵۱	بیشتر از ۶۰۱	۲۰-۱۰	۱۵-۵
درصد تخطی برای پارامتر کلیفرم مدفوعی		درصد تخطی برای پارامتر pH		مقادیر فاکتور A
۱۰۰-۰		۰.۵-۰		۵-۰
۵۰۰-۱۰۱		۲.۰-۰.۵		۸-۲
۵۰۰۰-۵۰۱		۳.۰-۲.۰۱		۱۰-۴
بیشتر از ۵۰۰۰		۴.۰-۳.۰۱		۱۲-۶
		بیشتر از ۴.۰۱		۱۵-۸

زمانیکه تخطی از مقادیر شاخص در چند مورد مختلف روی دهد بیشترین میزان فاکتور A در نظر گرفته خواهد شد. منظور از پارامترهای عمومی در جدول فوق پارامترهای BOD<sub>5</sub>, COD, DO, TOC, TSS, TDS, فسفر غیر آلی، نیتروژن غیر آلی، چربی و روغن، کلسیم، کلراید، فلوراید، منیزیم، سدیم، پتاسیم، سولفور،



سولفات، قلیائیت، سختی کل، آلومینیم، کبالت، آهن، وانادیوم و دما می‌باشد. مقادیر فاکتور A برای کلیفرم مدفوعی و pH که با استفاده از مقیاس های لگاریتمی تخمین زده شده اند ، با استفاده از مقیاس های ویژه در پایین جدول محاسبه می شوند. تمام آلاینده های دیگر به عنوان آلاینده های سمی طبقه بندی می شوند.

### ۲-۷-۲. فاکتور B

این فاکتور شامل مقادیری بین ۰ تا ۵۰ می‌باشد که نشان‌دهنده اثرات سوء پساب روی سلامتی انسان و محیط زیست می‌باشد. مقادیر این پارامتر نیز برای هر ماه بطور جداگانه محاسبه می‌گردد. مقادیر پارامتر B با استفاده از جدول زیر و بر اساس پتانسیل آسیب پساب خروجی تعیین می‌گردد.

جدول ۳- تعیین فاکتور B بر اساس اثرات سوء وارده به محیط زیست

مقدار فاکتور B	نوع پتانسیل آسیب و یا آسیب مشاهده شده
۵۰-۱۰	اثر روی سلامتی انسان (برای مثال آلودگی منابع آب شرب و یا محل صید ماهیانی که به مصرف خوراکی می‌رسند)
۱۰-۱	تخطی از مقادیر حداقل کیفیت استاندارد
۵۰-۴	کشته شدن ماهیان، بسته شدن سواحل و محدودیت استفاده از منبع آب مورد نظر
۲۵-۲	سایر اثرات روی محیط زیست آبزیان

### ۲-۷-۳. فاکتور C

این فاکتور بر اساس تعداد کل تخلفات حد پساب در هر ماه است . به منظور کمی سازی اهمیت تخلفات ، کلیه تخلفات حد پساب در نظر گرفته و ارزیابی می شود. تخلفات پارامترهای مختلف در یک خروجی جداگانه، و

تخلیفات پارامترهای مشابه در خروجی های های مختلف جداگانه شمارش می شوند. هر زمان نقض دو یا چند آلاینده متفاوت وجود داشته باشد ، حداقل مقدار ۱ برای فاکتور C میبایست در نظر گرفته شود. مقادیر این عامل را می توان با مقایسه تعداد آلاینده های پساب بیش از حد مجاز با تعداد در حد مجاز انتخاب کرد: به عنوان مثال، اگر تمام محدودیت های مجاز در یک ماه نقض شود ، مقدار ۵ مناسب خواهد بود. اگر ۵۰ درصد محدودیت های مجاز نقض شود ، ضریب ۲ یا ۳ مناسب خواهد بود.

#### ۴-۷-۲. فاکتور D

این فاکتور وابستگی خاصی به حجم و کیفیت پساب خروجی ندارد و مقادیر آن بین ۰ تا ۷۰ می‌باشد. مقادیر فاکتور D نیز به صورت ماهیانه با بررسی موارد زیر در واحد صنعتی مورد نظر تعیین می‌گردد:

- بررسی برنامه پایش و گزارش‌دهی زیست محیطی
- تخلیه‌های غیر مجاز
- تخلیه با عدم رعایت برنامه زمانی قبلی
- سایر تخطی‌ها

جدول ۴- تعیین مقادیر فاکتور D از طریق بررسی موارد تخلیه غیر قانونی و یا عدم رعایت برنامه جلوگیری از آلودگی

مقدار فاکتور D	نوع تخطی
۶-۱	عدم نمونه‌برداری و آزمایشات کافی برای یک یا چند پارامتر آلاینده
۶-۲	عدم نمونه‌برداری و آزمایشات کافی برای یک پارامتر در ماه با ارائه دلایل منطقی در این خصوص که مقادیر این پارامتر در حد استاندارد بوده است
۱۰-۶	عدم نمونه‌برداری و آزمایشات کافی برای یک پارامتر در ماه بدون ارائه

	دلایل منطقی در این خصوص که مقادیر این پارامتر در حد استاندارد بوده است
۱۰-۴	عدم نمونه‌برداری کلیه پارامترهای سمی پساب خروجی
۰-۵	تأخیر در ارائه نتایج نمونه‌برداری و آزمایشات
۵-۲	عدم نمونه‌برداری مجدد پس از بروز موارد تخطی از مقادیر شاخص
۰-۱۰	سایر موارد مرتبط با عملیات پایش و گزارش دهی
۲۰-۱	تخلیه غیر مجاز پساب برای مثال تخلیه پساب از طریق خروجی‌های غیر مجاز و از قبل تعیین نشده و مواردی از این قبیل
۱۰-۱	عدم رعایت برنامه زمانی تخلیه
۰-۱۰	سایر موارد عدم رعایت قوانین تخلیه

در راهنمایی که EPA در سال ۲۰۱۶ ارائه کرده است، برای محاسبه فاکتور D واحدهای صنعتی از روش جایگزینی استفاده کرده است که در ادامه به تفصیل شرح شده است.

فاکتور D نشان دهنده جدیت و اهمیت نقض حد مجاز پساب غیر عددی است. این راهنما سه جدول برای کمک در تعیین یک فاکتور مناسب ارائه می‌دهد. برای این فاکتور ابتدا مقدار مقدماتی با توجه به هر دسته تخلفات انتخاب شود. سپس با استفاده از آن جداول مرتبط برای تنظیم مقادیر اولیه فاکتور D بر اساس مدت زمان تخلفات و اندازه واحد آلاینده اقدام می‌شود.

مراحل ۱ تا ۵ نحوه استفاده از سه جدول برای تعیین یک فاکتور D مناسب را شرح می‌دهد.

**مرحله ۱:** مقدار اولیه فاکتور D را برای هر دسته از تخلفات با استفاده از جدول فاکتور D و راهنمایی‌های ارائه شده بعد از جدول تعیین شود.

جدول فاکتورهای D شامل چهار دسته نقض احتمالی مجوز است: دسته های نقض a ، b ، c و d ( برخی از دسته های تخلف به دو زیر گروه i و ii تقسیم می شوند). باید تعیین شود که کدام دسته از تخلفات در یک مورد خاص اعمال شوند و مقدار D فاکتور مناسب را برای هر یک انتخاب گردد.

جدول ۵- مقادیر فاکتور D بر حسب تخطی

نوع تخطی	مقدار فاکتور D
a) عدم وجود یا نقض در برنامه و طرح جلوگیری از آلودگی رواناب	
i-عدم توسعه و یا مشکلات اساسی در برنامه جلوگیری از آلودگی	۰.۵-۵
ii- نقض های متوسط و کوچک در برنامه جلوگیری از آلودگی	۰.۱-۳
b) عدم اجرای اقدامات کنترل کافی یا انجام اقدامات اصلاحی مورد نیاز یا سایر اقدامات کنترل بی اثر	۰.۵-۵
c) مشکل در انجام نظارت، نمونه برداری و گزارش کافی	
i- عدم انجام نظارت، نمونه برداری و گزارش کافی	۱-۵
ii- مشکل در تهیه، نگه داری و زمان ارائه گزارش	۰.۱-۲
d) عدم انجام بازرسی های معمول یا مستند سازی کافی	
i-عدم انجام بازرسی ها	۱-۳

۰.۱-۲	ii- عدم مستندسازی بازرسی ها
-------	-----------------------------

نکات زیر باید در هنگام انتخاب فاکتور مناسب رعایت شوند:

- تمام کمبودهایی که در هر گروه تخلف قابل اعمال هستند باید با هم ارزیابی شوند و برای هر گروه تخلف یک مقدار انتخاب شود.
- در صورتی که هر دو زیر مجموعه در یک گروه تخلف مربوط به پرونده ای باشد ، باید از دامنه مقادیر زیرمجموعه "i" استفاده شود، که به طور کلی تخلفات شدیدتر را پوشش می‌دهد.
- در مواردی که شدت یا اهمیت تخلف در طول مدت عدم تطابق در یک گروه تغییر می کند ، یک مقدار مناسب تعیین شود که نشان دهنده جدیت کلی در طول دوره عدم تطابق باشد. به عنوان مثال، یکی از راه های انجام این کار محاسبه میانگین وزنی است. به عنوان مثال ، هنگام استفاده از یک رویکرد میانگین وزنی ، اگر مقدار فاکتور D مناسب برای گروه b (عدم اجرای اقدامات کنترل کافی یا انجام اقدامات اصلاحی یا سایر اقدامات عدم کنترل موثر) "۵" برای ۱۲ ماه باشد (به عنوان مثال ، بدون BMPs نصب شده و / یا اجرا شده)، و سپس "۳" برای ۳ ماه (به عنوان مثال ، برخی از BMPs نصب شده و اجرا شده)، و در آخر "۱" برای ۲ ماه (به عنوان مثال ، تمام BMP های اصلی به اندازه کافی اجرا شده اما برخی از کمبودهای جزئی باقی مانده است) ، عامل اولیه D بر اساس معادله زیر "۴.۲" خواهد بود:

$$(5*12+3*3+1*2)/(12+3+2) = 4.2$$

- اندازه مالک و بهره بردار فعالیت صنعتی نباید هنگام انتخاب مقادیر مناسب فاکتور D مورد توجه قرار گیرد. اندازه و سطح مالک / اپراتور در مرحله ۴ رسیدگی می شود.

پاراگراف‌های زیر راهنمایی برای انتخاب مقادیر مناسب از جدول عامل D برای هر دسته و زیر گروه تخلف ارائه می‌دهند.

### عدم وجود برنامه و طرح مشخص برای جلوگیری از آلودگی

این گروه نقض شامل عدم تدوین و نگهداری یک برنامه مکتوب برای جلوگیری از آلودگی رواناب است که شامل تمام عناصر مورد نیاز مجوز لازم است. در مواردی که واحدی یک برنامه کتبی برای جلوگیری از آلودگی نداشته باشد یا طرح پیشگیری از آلودگی دارای کمبودهای اساسی باشد، باید از ردیف a.i جدول استفاده شود. ردیف a.ii جدول در مواردی که برنامه پیشگیری از آلودگی دارای کمبود متوسط تا جزئی است و / یا برنامه مورد نظر در محل نگهداری نمی‌شود، استفاده می‌شود. تمام کمبودهای مربوط به برنامه پیشگیری از آلودگی رواناب باید با هم ارزیابی شود و یک مقدار واحد از هر دو ردیف a.i یا a.ii جدول انتخاب شود.

کمبودهای مربوط به طرح پیشگیری از آلودگی آب و عدم تدوین برنامه کتبی باید به عنوان نقض مداوم، از شروع تاریخ عدم همکاری اولیه (به عنوان مثال، تاریخ شروع مجوز) تا تاریخ تکمیل مطلوب برنامه پیشگیری از آلودگی آب یا اصلاح کمبودهای اساسی، در نظر گرفته شود.

برای انتخاب مقدار مشخصی از محدوده مقادیر پتانسیل زیر مجموعه a.i یا a.ii، باید تعداد و اهمیت عناصر مربوط به طرح که در نظر گرفته نشده‌اند و تأثیر کلی عدم وجود برنامه مناسب جلوگیری از آلودگی در محل داشته‌است، ارزیابی شود. به طور کلی، اگر تعداد بیشتری از عناصر کلیدی مربوط به طرح موجود نیست، مقدار فاکتور D باید بیشتر باشد. با این حال، اگر یک بهره‌بردار علی‌رغم کمبود در برنامه کتبی، یک مرکز نسبتاً تمیز را حفظ کند، باید مقداری از محدوده پایین در نظر گرفته شود. برعکس، اگر تأسیسات به طور موثری آلاینده‌های تخلیه شده را کنترل نمی‌کرد، باید مقداری از محدوده متوسط تا زیاد انتخاب شود.

(ب) عدم اجرای اقدامات کنترل کافی یا انجام اقدامات اصلاحی مورد نیاز یا سایر نشانه‌های اقدامات کنترل بی‌اثر

این گروه تخلف کلیه اقدامات کنترلی و اقدامات مورد نیاز را شامل می‌شود که دارای کمبود هستند. به عنوان مثال، اقدامات کنترل سازه ای و غیر سازه ای که به درستی توسعه نیافته، اجرا، طراحی، نصب، ساخته،

بهره‌برداری یا نگهداری نشده‌اند. این گروه شامل کنترل‌های برنامه‌ای از جمله نیاز به تدوین و اجرای یک برنامه آموزش مناسب برای کارمندان نیز است. برای تعیین مقدار مناسب فاکتور D برای این گروه تخلف باید تمام کمبودهای اندازه‌گیری کنترل با هم در نظر گرفته شود.

برای تعیین یک مقدار مشخص، باید تعداد و انواع کمبود اقدامات کنترل را در رابطه با ویژگی‌های سایت و نتایج پایش کیفی و نظارت در نظر گرفته شود. مقدار اقدامات کنترل کمبود معمولاً باید در مواردی که تعداد و اهمیت کمبود اقدامات کنترل بیشتر باشد، بزرگتر در نظر گرفته شود. در ارزیابی اهمیت کمبود اقدامات کنترل، باید عوامل ویژه محل مورد نظر مانند آلاینده‌های موجود در سایت، قرار گرفتن این آلاینده‌ها در معرض بارندگی یا رواناب و یا کافی بودن اقدامات کنترلی موجود برای به حداقل رساندن تخلیه این آلاینده‌ها در نظر گرفته شود. مواردی که باید در نظر گرفته شوند شامل موارد زیر هستند:

- آیا واحد مورد نظر روشهای پیشگیری و واکنش در برابر نشت را توسعه داده است؟
- آیا رواناب به اندازه کافی مدیریت و کنترل می‌شود؟
- آیا واحد ذخیره‌سازی مواد اولیه را به طور مناسب انجام داده است؟
- آیا واحد به اندازه کافی مواد و دفع مواد زائد را مدیریت می‌کند؟ از جمله: پسماندهای صنعتی پسماندهای خطرناک مایعات نگهداری تجهیزات از جمله روغن و گریس خاکهای آلوده، مواد اولیه فرآورده‌های نفتی خطرناک؛
- آیا کنترل‌های ساختاری مورد نیاز به درستی طراحی، نصب و مکان‌یابی شده‌اند و آیا به طور مناسب کار و نگهداری می‌شوند؟ (به عنوان مثال، حصارهای سیلت در صورت لزوم نصب شده و به درستی در آن قرار گرفتند، جداکننده‌های روغن / آب به درستی نصب شده‌اند و آنها به درستی نگهداری می‌شوند و غیره).
- این که آیا واحد آموزش کارکنان را توسعه و اجرا کرده است؟

### ج) عدم انجام نظارت و گزارش کافی

این گروه نقض شامل عدم انجام یا انجام صحیح نظارت مورد نیاز است. نظارت شامل نظارت بصری بر نقاط تخلیه و همچنین نظارت و نمونه برداری تحلیلی بر پساب برای بررسی و مقایسه آلاینده‌های موجود در پساب با معیارهای موجود در مجوز است. این دسته همچنین شامل عدم نگهداری سوابق نمونه برداری یا غربالگری در مجوز نیز می‌شود. عدم ارائه به موقع گزارش‌های نظارت بر تخلیه یا سایر گزارش‌های مورد نیاز (مانند عدم گزارش تخلیه‌های غیر مجاز) در شامل این گروه می‌شود. هر ماه با عدم وجود نظارت و نمونه برداری مورد نیاز یا ناکافی یا بدون سند، یک ماه تخلف فرض می‌شود. در انتخاب یک مقدار خاص، باید اهمیت نظارت، نمونه برداری و گزارش در کنترل تخلیه آلاینده‌ها در محل در نظر گرفته شود. به عنوان مثال، عدم نظارت بر تأسیسات می‌تواند بر توانایی آن در اطمینان از کافی بودن اقدامات کنترل تأثیر گذارد.

در مواردی که تأسیسات نتوانسته است نظارت لازم را انجام دهد یا به درستی انجام دهد، باید مقدار فاکتور D را از ردیف c.i جدول انتخاب شود. اگر واحد نظارت مورد نیاز را انجام دهد، اما نتوانست نتایج را به درستی ثبت و یا یافته‌ها را گزارش کند، باید مقدار فاکتور D را از ردیف c.ii انتخاب شود.

#### (د) عدم انجام بازرسی‌های معمول یا مستند سازی کافی

این گروه تخلف شامل عدم انجام و مستندسازی بازرسی منظم از تأسیسات مطابق با الزامات مجوز است. هر ماه که بازرسی‌های لازم از قلم افتاده باشد و یا فاقد اسناد مورد نیاز باشد، یک ماه تخلف محسوب می‌شود. باید اهمیت کمبودهای بازرسی برای کنترل تخلیه آلاینده‌ها از محل سایت در نظر گرفته شود.

در صورتی که تأسیسات نتوانسته است بازرسی‌های معمول را انجام دهد یا به درستی انجام دهد، باید مقدار فاکتور D را از ردیف d.i جدول انتخاب شود. در صورتی که بازرسی انجام شده اما نتوانسته است آن را مستند کند، باید مقدار فاکتور D از سطر d.ii جدول انتخاب شود.

**مرحله ۲:** مقدار اولیه فاکتور D براساس مدت زمان تخلفات برای هر دسته از تخلفات با استفاده از جدول تعدیل برای مدت زمان زیر تعیین می‌شود.



## جدول ۶- جدول تعدیل برای مدت زمان فاکتور D

ضریب	زمان
۲	کمتر از ۷ ماه
۷	بین ۷ تا ۲۴ ماه
۱۵	بیشتر از ۲۴ ماه

فاکتور تعدیل مناسب برای هر دسته از تخلفات انتخاب شده و مقدار اولیه فاکتور D در آن عدد ضرب می شود. مدت زمان برای دسته های مختلف تخلف ممکن است متفاوت باشد. به عنوان مثال، اگر مقدار اولیه فاکتور D برای تخلف در رده b (عدم اجرای اقدامات کنترل کافی یا انجام اقدامات اصلاحی یا سایر اقدامات کنترل ناکارآمد) ۴.۲ تعیین شود و مدت این رده از تخلفات ۱۷ ماه باشد، مقدار فاکتور D تعدیل شده برای مدت زمان ۴.۲ ضرب در ۱۷ شده و مقدار فاکتور D تعدیل شده برابر با ۲۹.۴ خواهد بود.

مرحله ۳: فاکتور D تعدیل شده برای مدت زمان با جمع کردن فاکتورهای D برای هر دسته از تخلفات به شرح زیر تعیین می شود:

فاکتور D کل تنظیم شده مدت زمان = (مقدار تعدیل شده شده برای مدت زمان a) + (مقدار تعدیل شده شده برای مدت زمان b) + (مقدار تعدیل شده شده برای مدت زمان c) + (مقدار تعدیل شده شده برای مدت زمان d)

مرحله ۵: فاکتور D محاسبه شده در مرحله قبل با استفاده از جدول تعدیل مربوط به اندازه و بزرگی واحد آلاینده D تعدیل می‌شود.

پس از انتخاب ضریب تعدیل مناسب از جدول تنظیم اندازه و پیچیدگی، مقدار کل فاکتور D تنظیم شده برای مدت زمان را در آن ضرب شده و مقدار نهایی فاکتور D محاسبه می شود.

## جدول ۷- جدول تمقادییر تعدیل فاکتور D برحسب اندازه و پیچیدگی متخلف

ردیف	ضریب
ردیف ۱	۰.۲۵-۰.۷۵
ردیف ۲	۰.۷۵-۱.۲۵
ردیف ۳	۱-۲

جدول تنظیم اندازه و پیچیدگی ضرایب را برای سه ردیف از واحدهای صنعتی فراهم می‌کند. واحدهای ردیف ۱ کوچکترین هستند و مقدار ضریب کاهش فاکتور D بین ۲۵ تا ۷۵ درصد را دارند. واحدهای ردیف ۳ بزرگترین و پیشرفته‌ترین هستند و و میتوان فاکتور D را تا ۱۰۰٪ افزایش دهند. متخلفان ردیف ۲ در این میان هستند و می‌توان ضریب را انتخاب کرد که فاکتور D کل را تا ۲۵٪ کاهش یا افزایش دهد.

از آنجا که تنوع زیادی در بین بخشهای مختلف صنعتی وجود دارد، هیچ معیار سریعی برای طبقه بندی واحد به عنوان ردیف ۱، ۲ یا ۳ وجود ندارد. برای تعیین این ضریب نیاز به بهترین قضاوت حرفه ای برای هر مورد خاص است. به عنوان یک قاعده کلی، ردیف ۳ معمولاً شامل مشاغل بزرگ یا شرکت های بزرگ، ردیف ۲ معمولاً شامل مشاغل کوچک تا متوسط و طبقه ۱ معمولاً شامل مشاغل خرد تا کوچک هستند. با این وجود هیچ تعریف واحدی از تجارت بزرگ، متوسط یا کوچک وجود ندارد و بسیاری از تعاریف ویژه هر صنعت است.

عوامل و معیارهای مرتبط در زیر به عنوان راهنمای کلی در نظر گرفته شده اند. این عوامل نباید جداگانه در نظر گرفته شوند و برای تعیین اینکه که این موارد به چه شکلی مناسب یک واحد هستند، باید تمامی آنها را با یکدیگر و تعامل آنها مورد بررسی قرار گیرد.

- تعداد تسهیلات تحت مالکیت یا اداره واحد و نوع مالکیت: شرکت های ردیف ۳ معمولاً مشاغل بزرگی هستند که امکانات بسیاری را اداره می‌کنند. آنها اغلب در سطح کشور یا منطقه ای فعالیت می‌کنند. شرکت های ردیف ۱ مشاغل کوچک یا خردی هستند که به طور معمول شرکت های انحصاری، مشارکتی یا سایر شرکت های خصوصی هستند. آنها معمولاً بیش از یک شعبه ندارند. شرکت های

ردیف ۲ مشاغل کوچک و متوسطی هستند که گاهی اوقات در بیش از یک مرکز یا شعبه فعالیت می‌کنند که اغلب در همان منطقه واقع است. این واحدها اغلب مشاغل و شرکت‌های خصوصی هستند.

- تعداد و نوع کارمندان: شرکت‌های معمولی ردیف ۱ ممکن است ۱ تا ۹ کارمند داشته باشند، در حالی که شرکت‌های ردیف ۲ ممکن است ۱۰ تا ۹۹ کارمند داشته باشند و شرکت‌های ردیف ۳ ممکن است ۱۰۰ کارمند یا بیشتر داشته باشند.

- فروش سالانه: ممکن است دسترسی به این اطلاعات وجود نداشته باشند. با این حال، اگر این اطلاعات در دسترس باشد، می‌تواند همراه با سایر اطلاعات برای تعیین سطح مناسب برای یک واحد مورد استفاده قرار گیرد.

ضریب مناسب برای یک شرکت بسیار کوچک عموماً در محدوده انتهای پایین ردیف ۱ خواهد بود. ضریب مناسب برای بسیاری از شرکت‌های ردیف ۲ ممکن است "۱" باشد، یعنی هیچ تعدیلی در فاکتور D وجود ندارد. برای سایر شرکت‌های ردیف ۲، ممکن است مناسب باشد که فاکتور D را تا ۲۵٪ بسته به این که بیشتر شباهت به یک تجارت کوچک یا بزرگ دارند، کاهش یا افزایش داد. برای شرکت‌های ردیف ۳، D می‌تواند اصلاح نشده باقی بماند یا تا ۱۰۰٪ افزایش یابد. ممکن است مناسب باشد که فاکتور D را تا ۱۰۰٪ در موارد مربوط به شرکت‌های بزرگ منطقه ای یا ملی که دارای تاسیسات بسیار بزرگ یا امکانات متعدد هستند و نیروی کار بزرگ و یا پیشرفته‌ای به کار می‌گیرند، افزایش داد.

## ۲-۸. فاکتورهای تعدیل‌کننده درجه اهمیت آلودگی

در شرایط خاص همانطور که در زیر توضیح داده شده است، مقدار درجه اهمیت آلودگی ماهانه کل ممکن است توسط سه فاکتور تنظیم شود: ضریب دبی جریان خروجی (برای کاهش یا افزایش جریمه). سابقه مقاومت واحد آلاینده در برابر قوانین (برای افزایش جریمه)؛ و فاکتور اقدامات در کاهش سریع آلودگی (برای کاهش جریمه).

### ضریب دبی جریان خروجی

پس از تعیین میزان درجه اهمیت آلودگی از طریق رویه ارائه شده در فوق، بررسی مقادیر حجم پساب خروجی می‌تواند به عنوان عاملی جهت کاهش و یا افزایش جریمه مد نظر قرار خواهد گرفت. در دستورالعمل EPA تنها اثر کاهنده حجم پساب طبق جدول زیر در نظر گرفته شده است.

جدول ۸- مقادیر کاهش میزان خسارت بر اساس دبی پساب خروجی

متوسط دبی روزانه پساب خروجی واحد صنعتی (lit/day)	درصد کاهش خسارت (درجه اهمیت آلودگی) محاسبه شده
کمتر از ۱۹۰۰۰	۵۰
۱۹۰۰۰ - ۳۸۰۰۰	۴۰
۳۸۰۰۰ - ۷۶۰۰۰	۳۰
۷۶۰۰۰ - ۱۱۴۰۰۰	۲۰
۱۱۴۰۰۰ - ۱۹۰۰۰۰	۱۰
۱۹۰۰۰۰ - ۳۸۰۰۰۰	۵
بیشتر از ۳۸۰۰۰۰	۰

در دستورالعمل پیشنهادی جهت تعیین جرائم زیست‌محیطی نیز استفاده از جدول فوق پیشنهاد می‌گردد. با این حال پیشنهاد می‌شود اثرات افزایش میزان جریمه با توجه به حجم فاضلاب در شرایطی که موجبات اثرات سوء روی محیط پذیرنده داشته باشد نیز در نظر گرفته شود.

لذا تغییرات کیفیت آب پذیرنده حداکثر تا ۱۰٪ (پس از اختلاط کامل پساب با آب پذیرنده) به عنوان حد قابل قبول حجم پساب در نظر گرفته می‌شود و تغییرات بیشتر به همان اندازه در میزان جریمه تأثیر خواهد داشت. برای مثال در شرایطی که پساب خروجی باعث تغییر کیفیت آب پذیرنده به میزان ۲۰٪ شود، میزان جریمه تعیین شده ۱.۲ برابر خواهد شد. لازم به ذکر است بررسی میزان تأثیر پساب بر کیفیت آب پذیرنده از طریق

نمونه‌برداری مشخص خواهد شد و در شرایطی که امکان نمونه‌برداری فراهم نبود از طریق موازنه جرمی صورت خواهد گرفت.

### اقدامات در کاهش سریع آلودگی

در شرایطی که آلاینده مورد نظر در مدت زمان کوتاهی اقدام به کاهش آلاینده‌گی پساب خود نماید شامل تخفیف ۱۰٪ در محاسبه جرائم زیست‌محیطی خود خواهد شد. این اقدام می‌تواند شامل اصلاح فرآیند و یا احداث تصفیه‌خانه باشد. اقدام سریع زمانی است که متخلف در چهار ماه از تاریخ صدور اخطار به متخلف برای حل و فصل پرونده، اقدامات لازم را انجام دهد.

### مقاومت واحد آلاینده در برابر قوانین

این فاکتور برای افزایش مجازات بر اساس سونیت یک متخلف، تأخیر بی دلیل در جلوگیری از آلودگی، عدم کاهش یا اصلاح تخلف استفاده می‌شود. این فاکتور با ضرب مقدار درجه اهمیت آلودگی کل در درصدی بین ۰ تا ۱۵۰ افزایش می‌یابد. اگر یک متخلف نتواند دستور اجرایی را به موقع اجرا کند، حداقل ضریب ۱۰ درصد معمولاً مناسب است. اگر آلوده کننده از ۳ دستور تبعیت نکند مقدار ضریب ۳۰ درصدی پیشنهاد می‌شود.

در دستورالعمل پیشین کشور این عامل به عنوان یکی از عوامل افزایش میزان جریمه مدنظر بوده است. در مواردی که در طول یک دوره زمانی بلند سوابق واحد صنعتی نشانگر عدم توجه مسئولان آن به حکم‌های صادر شده در راستای بهبود کیفیت پساب خروجی می‌باشد در نظر گرفته می‌شود. در دستورالعمل پیشنهادی جدید نیز میتوان از استفاده از همان رویه قبلی استفاده کرد.

بر اساس این قانون جهت جلوگیری از استمرار در پرداخت جریمه، پس از پایان مهلت جریمه با ضریب دو محاسبه می‌شود و این ضریب پس از گذشت هر سال دو برابر سال قبل خواهد شد، به طوری که ضریب در مدت یکسال پس از پایان مهلت ۲، برای سال دوم ۴، برای سال سوم ۸ و .. خواهد بود.

## ۹-۲. توانای برای پرداخت

سازمان حفاظت محیط‌زیست نباید به دنبال مجازاتی باشد که فراتر از توانایی متخلف باشد و توانایی متخلف را برای ادامه فعالیت به خطر جدی بیندازد، مگر اینکه رفتار متخلف فوق‌العاده بی‌پروا باشد و سلامتی انسان یا محیط زیست را تهدید کند یا متخلف از همکاری و رعایت قوانین متعدد خودداری کند. تعدیل توانایی پرداخت ممکن است برای کاهش جریمه به بالاترین مبلغ منطقی‌ای باشد که متخلف می‌تواند پرداخت کند. متخلف بار اصلی ایجاد ادعای عدم توانایی در پرداخت را دارد به این معنا که متخلف باید اطلاعات لازم را فراهم کند تا اثبات کند که عدم توانایی پرداخت این واحد واقعی است و نه یک عدم تمایل به پرداخت.

اگر متخلف تمایلی به همکاری در اثبات عدم توانایی خود در پرداخت جریمه نداشته باشد، این تعدیل نباید در محاسبه مجازات در نظر گرفته شود، زیرا بدون همکاری متخلف، سازمان به طور کلی اطلاعات کافی برای تعیین دقیق وضعیت مالی را نخواهد داشت. در برخی موارد، ممکن است سازمان برای ارزیابی صحیح ادعای عدم توانایی پرداخت یک متخلف نیاز به مشورت با یک کارشناس مالی داشته باشد.

اگر متخلف ناتوانی در پرداخت کل جریمه مورد مذاکره را به صورت یکجا نشان دهد (معمولاً ظرف ۳۰ روز پس ابلاغ جریمه)، باید یک برنامه پرداخت در نظر گرفته شود. این جریمه می‌تواند در اقساط برنامه ریزی شده با سود مناسب بابت تأخیر در پرداخت‌ها، پرداخت شود. مدت زمان مجاز برای پرداخت‌های اقساطی به طور کلی نباید بیش از سه سال باشد. اگر با یک برنامه پرداخت، مسئله توانایی پرداخت متخلف حل و فصل نشود، به عنوان آخرین اقدام، سازمان می‌تواند در شرایطی که به طور واضح قادر به پرداخت نیست، می‌تواند مبلغ مورد نظر خود را برای تسویه به مقدار مناسب تری کاهش دهد.

## ۱۰-۲. پروژه‌های تکمیلی محیط زیست

پروژه‌های تکمیلی زیست محیطی توسط EPA به عنوان پروژه‌های مفید برای محیط زیست تعریف شده است که یک متخلف انجام می‌دهد، اما از لحاظ قانونی مجبور به انجام آن نیست اما در ازای در نظر گرفتن مجازات مطلوب، به انجام آن اقدام می‌کند. برای اینکه یک متخلف در ازای انجام چنین پروژه‌ای تخفیف مجازات تسویه حساب را دریافت کند، پروژه باید مطابق با سیاست‌های سازمان باشد. واحدهایی که به تشخیص سازمان اقدام‌های مطلوبی را جهت رفع آلودگی انجام داده‌اند، مشمول تا نود درصد تخفیف از جریمه متعلقه خواهند شد.

## ۱۱-۲. به‌روزرسانی مقدار جریمه

یکی از مهمترین موانع برای استفاده از نتایج ارزشگذاری‌های انجام شده در کشورهای دیگر، عدم امکان به‌کارگیری این نتایج به‌طور مستقیم برای کشور ایران است. عدم تناسب ساختار اقتصادی-اجتماعی کشورها سبب می‌گردد تا این امر جز با به‌کاربردن ضرائب تعدیل مناسب امکان‌پذیر نباشد. به همین منظور روش با استفاده از روش تبدیل تعدیل شده توسط بانک توسعه آسیایی پیشنهاد و در مطالعات گوناگون به‌کار گرفته شده است. در روش تبدیل تعدیل شده شاخص تعدیل مناسب از نسبت مقادیر GDPppp<sup>۱</sup> ایران به GDPppp کشور مبدأ قیمت برابری ارز در برابر ریال محاسبه گردیده است. اساس این تبدیل بر این مبناست که چه مقدار درآمد به قیمت کشور الف قدرت خریدی به اندازه همان مقدار در دیگر کشورها دارد.

با توجه محاسبه جرایم زیست‌محیطی در این تحقیق، بر اساس تحقیقات آژانس محیط زیست آمریکا است، ابتدا سال محاسبه این ارزش‌ها در ایالات متحده مورد توجه قرار گرفت و سپس نسبت GDPppp سرانه ایران در سال محاسبه به GDPppp سرانه آمریکا محاسبه گردید. این نسبت، شاخص برای تعدیل جریمه محاسبه شده در آمریکا برای استفاده در ایران می‌باشد.<sup>۲</sup> بر اساس جستجوهای به‌عمل آمده مقادیر PPP کشورهای ایالات متحده و ایران بر اساس اطلاعات بانک جهانی در سال ۱۳۹۹ به ترتیب برابر با 63,544 و 13,116 دلار می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به نرخ تورم سالیانه کشور نیاز است که مقادیر جریمه برای آن سال به‌روزرسانی شود که برای این موضوع از شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) استفاده شده است.

مقدار ضریب ۱.۶۷۴۳۵ برای به‌روزرسانی مقدار جریمه بر حسب تورم در آمریکا است که از گزارش‌های مربوطه استخراج شده است.

دلار  $1.67435 * 1000 * (1+A+B+C+D)$  = درجه اهمیت آلودگی برای کشور آمریکا

۱. مقادیر GDPppp از سایت [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org) استخراج گردیده است.

۲. شاخص‌های تعدیل محاسباتی بسیار متغیر است. به عنوان مثال GDPppp ایران از متوسط کشورهای اروپایی بیشتر و از کشوری مثل آمریکا بسیار کمتر است.

اگر نرخ برابری ۱ دلار برابر با ۳۰۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شود و با توجه به مقدار GDP کشورهای ایران و آمریکا مقدار ریالی جریمه در ایران با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{درجه} = (1+A+B+C+D) * 1674.35 * (13,116 / 63,544) * 300000 = 10367985 * (1+A+B+C+D)$$

اهمیت آلودگی بر حسب ریال

این مقدار برای سال مبنای محاسبات یعنی سال ۱۳۹۹ است. برای تبدیل این مقدار به مقدار مورد نظر در هر مقطع زمانی بر اساس تورم از شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) استفاده کرد. شاخص قیمت مصرف‌کننده تغییرات در سطح قیمت سبد بازار کالاهای مصرفی و خدمات خریداری شده توسط خانوارها را نشان می‌دهد. شاخص قیمت مصرف‌کننده یک برآورد آماری است که با استفاده از قیمت نمونه ای از اقلام نماینده که قیمت آن‌ها به صورت دوره ای جمع‌آوری می‌شود، ساخته شده‌است. شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی معیار سنجش تغییرات قیمت کالاها و خدماتی است که توسط خانوارهای شهرنشین ایرانی به مصرف می‌رسد. این شاخص به عنوان وسیله‌ای برای اندازه‌گیری سطح عمومی قیمت کالاها و خدمات مورد مصرف خانوارها، یکی از بهترین معیارهای سنجش تغییر قدرت خرید پول داخل کشور، به شمار می‌رود. با توجه به مرجعیت مرکز آمار ایران در تولید و انتشار آمارهای رسمی از جمله نرخ تورم و همچنین نیاز به تبدیل ارزش ریالی یک مبلغ مشخص بین دو مقطع زمانی مدنظر با استفاده از شاخص قیمت مصرف‌کننده به عنوان یکی از کاربردهای اصلی این شاخص، نرم افزار محاسبه‌گر تورم جهت تسهیل این تبدیل بدون مراجعه به اعداد شاخص برای کاربران تعبیه شده است که در درگاه ملی آمار ارائه شده و میتوان برای تبدیل ارزش ریالی یک مبلغ مشخص بین دو مقطع زمانی از آن استفاده نمود. همچنین میتوان از جداول آماری که درگاه ملی آمار ارائه می‌کند استفاده کرد. رابطه این تبدیل به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{ارزش ریالی مبلغ در مقطع زمانی مورد نظر} = \frac{\text{عدد شاخص در مقطع زمانی مورد نظر}}{\text{عدد شاخص در مقطع زمانی اول}} \times \text{مبلغ ریالی}$$





### ۳. تجارت کیفیت آب

### ۱-۳. انواع روش‌های مدیریت کیفیت محیط زیست

یک مجموعه گسترده از روش‌های مدیریت اقتصادی و غیر اقتصادی کیفیت منابع آب و هوا طی سالیان مختلف در دنیا تحقیق و تجربه شده است که هر کدام نیز به شکلی موضوع مدیریت کیفیت منابع آب را پیش برده و در عین حال دارای نقاط قوت و ضعف خاصی نیز می‌باشند. درک اهمیت و کارکردهای مناسب تجارت کیفیت آب مستلزم شناخت دقیق و ارزیابی فنی روش‌های گذشته مدیریت کیفیت منابع آب از هر نوع و شکلی می‌باشد.

در ادامه روش‌های مختلف مدیریت محیط زیست مشتمل بر روش دستور و کنترل، روش حداقل سازی هزینه‌ها، روش کنترل یکنواخت، روش تشویق‌های مالیاتی، روش وام‌های کم بهره روش یارانه‌های مستقیم، روش جرایم انتشار آلودگی، و روش تجارت کیفیت آب به اختصار تشریح می‌شود (Scarpa, Thiene et al. 2008).

#### روش دستور و کنترل

الگوی دستور و کنترل به دنبال ممانعت و کنترل از تخلیه آلودگی توسط همه تخلیه‌کننده‌ها مستقل از شرایط و موقعیت خاص آنها است. این رویکرد عمدتاً در اواخر دهه ۵۰ میلادی که اهمیت کنترل آلودگی و حفظ محیط زیست با تشدید فعالیت‌های صنعتی بعد از جنگ جهانی دوم، بارز شده بود شکل گرفت و نگاهی به شدت سخت‌گیرانه دارد.

مهم‌ترین مزیت این روش سادگی در پیاده‌سازی الگو بدون نیاز به اطلاعات هزینه‌ای و کیفی آلوده‌کنندگان است. همچنین مهم‌ترین ضعف این روش در غیر اقتصادی بودن آن چه به لحاظ هزینه‌های کل کنترل و کاهش آلاینده و چه به لحاظ هزینه‌های اداری و تبادلی است. ناکارآمدی این رویکرد در عمل به اثبات رسیده اما در عین حال این روش مدیریتی برای برخی از آلاینده‌های خاص و برخی سموم مورد نیاز می‌باشد.

#### روش حداقل سازی هزینه‌ها

روش حداقل سازی هزینه‌ها به عنوان یک شاخص بهینگی حد پایین، به دنبال کمینه‌سازی کل هزینه‌های کنترل و کاهش آلودگی همه تخلیه‌کنندگان است. طبق نتایج این روش کلیه آلوده‌کنندگان به گونه‌ای در یک حد بهینه در حال تصفیه و کاهش آلودگی خود هستند که هرگونه کاهش اضافه‌تر در هزینه‌های کل کنترل

یک عامل منجر به افزایش هزینه های یک عامل دیگر آلوده کننده می گردد. به عبارت دیگر در حالت بهینه همه عوامل با نرخ هزینه های حاشیه ای مشابه در حال فعالیت هستند.

هر چند این روش مدیریتی، کمینه ترین هزینه ها را برای مدیریت حوزه آبریز ارائه میدهد؛ اما این مزیت اقتصادی را به بهای از دست دادن عدالت (عدالت با تعریف اقتصادی، نه مفهوم عام اجتماعی آن) مهیا می کند. چرا که بهینه کل سیستم همیشه منجر به بهینه تک تک اجزای آن نمی گردد.

این رویکرد نسبت به تغییرات تکنولوژی، رشد و تغییرات منطقه و اضافه و کم شدن آلوده کننده های مختلف تا حدی انعطاف ناپذیر است و در عین حال مبتنی بر مشارکت فعال و ترغیب عوامل به خود کنترلی و خود اظهاری در کاهش آلاینده های خود نیست. در نهایت حجم نسبتا زیاد اطلاعات مورد نیاز این روش مبتنی بر اطلاعات توابع هزینه ای هر عامل از دیگر نقاط ضعف رویکرد حاضر است، هر چند بهترین شاخص اقتصادی را معرفی می کند.

### روش کنترل یکنواخت

در روش کنترل یکنواخت، هر آلوده کننده می بایست با انتشار آلودگی خود را به یک درصد مشابه کاهش داده و یا آنکه همه می بایست تصفیه خود را به یک تراز مشابه ارتقا دهند. طبیعتا این رویکرد غیر اقتصادی تر از روش حداقل سازی هزینه ها بوده اما عدالت اقتصادی مناسب تری را با نگاه یکسان سازی برای همه آلوده کننده های محیط و با اتکا به داده ها و اطلاعات کمتری نسبت به روش قبل، ارائه میدهد.

از جمله ضعف های این روش این است که دیگر آلوده کننده هایی که قبل از اعمال روش در سطوح بالاتری در حال تصفیه و کاهش آلاینده های خود بوده اند را پناستی می دهد. همچنین کلیه مسایل و مشکلات دیگر ذکر شده برای روش حداقل سازی هزینه را تا حد زیادی در بردارد.

### روش تشویق های مالیاتی

تخصیص اعتبارات و تشویق های مالیاتی بر سرمایه گذاری های پایه به منظور ایجاد سیستم های کنترل آلاینده ها البته برای آن دسته از تخلیه کننده هایی که توانایی انجام این سرمایه گذاری ها را داشته باشند، از جمله



روش‌های اقتصادی است که می‌تواند با دیگر روش‌ها نیز ترکیب شده و مدیریت نسبتاً کارای مدیریت کیفی منابع را منجر گردد.

مهم‌ترین مسئله در این زمینه تعیین بهینه تشویق‌های مالیاتی است به گونه‌ای که در نهایت به حفاظت محیط زیست و کنترل آلودگی منجر شود، وگرنه این ابزار برای دولت و یا آژانس متولی محیط زیست هزینه بر بوده و در نهایت اثربخشی نیز نخواهد داشت. همچنین تعیین مناسب این مالیات نیازمند حجم بالایی از اطلاعات و داده‌های هزینه‌ای و مدیریتی می‌باشد.

### روش وام‌های کم بهره

روش وام‌های کم بهره نیز مشابه روش قبل بوده و جهت‌گیری اصلی آن سرمایه‌گذاری‌های پایه تأسیسات کاهش و کنترل آلودگی می‌باشد. این روش جزو روش‌های ترکیبی است که به همراه دیگر روش‌ها قابل اعمال است و همان مسایل رویکرد تشویق‌های مالیاتی را دارا است.

### روش یارانه‌های مستقیم

در روش یارانه‌ای، آژانس متولی محیط زیست به همه یا بخشی از عوامل موثر در آلودگی، یارانه‌های مختلفی تخصیص داده که اصولاً یا انتشار آلاینده‌های خود را کاهش و یا قطع نمایند. این رویکرد در عین حال که بسیار هزینه‌بر است، تشویق‌کننده و انگیزاننده تغییر تکنولوژی و حرکت به سمت نوآوری در روش‌های کنترل آلودگی نیست. همچنین کارایی و اثربخشی این روش در درازمدت زیر سؤال می‌باشد. ممکن است این گونه ابزارها در زمانی که سطح آلودگی و مسایل اقتصادی ناشی از آن بسیار هزینه‌بر باشد به عنوان یک ابزار مکمل جذاب شوند.

### روش جرایم انتشار آلودگی

در این رویکرد پایه‌ای، شارژی تحت عنوان مالیات و یا حتی جریمه بر واحد بار آلودگی انتشار یافته از هر تخلیه‌کننده تعیین شده و تخلیه‌کنندگان می‌توانند آزادانه یکی از روش‌های مطلوب و اقتصادی از دیدگاه خود از جمله بازیابی پساب، تقلیل تولید محصول، ساخت و ارتقای سیستم تصفیه و یا نهایتاً پرداخت شارژ مربوطه را انتخاب نمایند.

نکته حائز اهمیت تعیین شارژ بهینه از طرف آژانس متولی محیط زیست برای کل آلوده کننده ها و یا بخشی از آنها می باشد؛ به طوری که در نهایت گزینش روش های کنترل آلودگی در مقابل پرداخت شارژ ارجح و اقتصادی گردد. به عبارت دیگر از دیدگاه مدل سازی در حالت بهینه، هزینه حاشیه ای کنترل آلودگی در تراز مطلوب، معادل با درآمد حاشیه‌های ناشی از عدم کنترل و پرداخت شارژ مربوطه می باشد (به نوعی نقطه بی تفاوتی با سر به سری).

این رویکرد از روش حداقل هزینه گران تر بوده اما نسبت به روش های دیگر از جمله رویکرد کنترل یکنواخت کاملا بهینه تر و اقتصادی تر است؛ در عین حال که تا حد مناسبی از مزایای مهمی چون عدالت، انعطاف پذیری اندک در مقابل تغییرات تکنولوژی و رشد منطقه ای نیز برخوردار است. مهم ترین ویژگی این رویکرد تشویق و ایجاد انگیزه مناسب برای نوآوری و جذب روش های موثر در کنترل و کاهش آلاینده ها می باشد.

## ۲-۳. روش تجارت کیفیت آب

رویکرد تجارت کیفیت آب، نگرشی نو در حوزه مدیریت زیست محیطی حوضه آبریز بوده و در آن منابع آلاینده با هزینه کنترل آلودگی بالا سعی دارند اجازه تخلیه منابع آلاینده با هزینه کنترل آلودگی پایین تر را به قیمت بازار، خریداری نمایند؛ به گونه ای که ضمن حفظ اهداف از پیش تعیین شده زیست محیطی منابع آب، هر دو عامل خریدار و فروشنده انتفاع اقتصادی و عملکردی مناسب برده و هم زمان هزینه کل کنترل آلودگی در حوضه آبریز نیز کاهش یابد.

نگرش مدیریتی تجارت کیفیت آب با اتکا به تجارب، مزایا و معایب روش های پیش گفته چون شارژهای انتشار آلودگی، از قابلیت های مهمی چون کارایی هزینه، عدالت محوری، انعطاف پذیری مناسب در مقابل تغییرات حوضه آبریز به ویژه ورود و خروج منابع آلاینده جدید، قابلیت تعمیم و توسعه برای هر دو نوع آلاینده های نقطه ای و غیر نقطه ای، مشارکت پذیری فعال و در عین حال داوطلبانه آلوده کننده ها در حفاظت کیفی حوضه به عنوان یکی از پایه های توسعه پایدار و همچنین تشویق و ایجاد انگیزش مناسب برای نوآوری و تغییر در ذینفعان؛ برخوردار است.

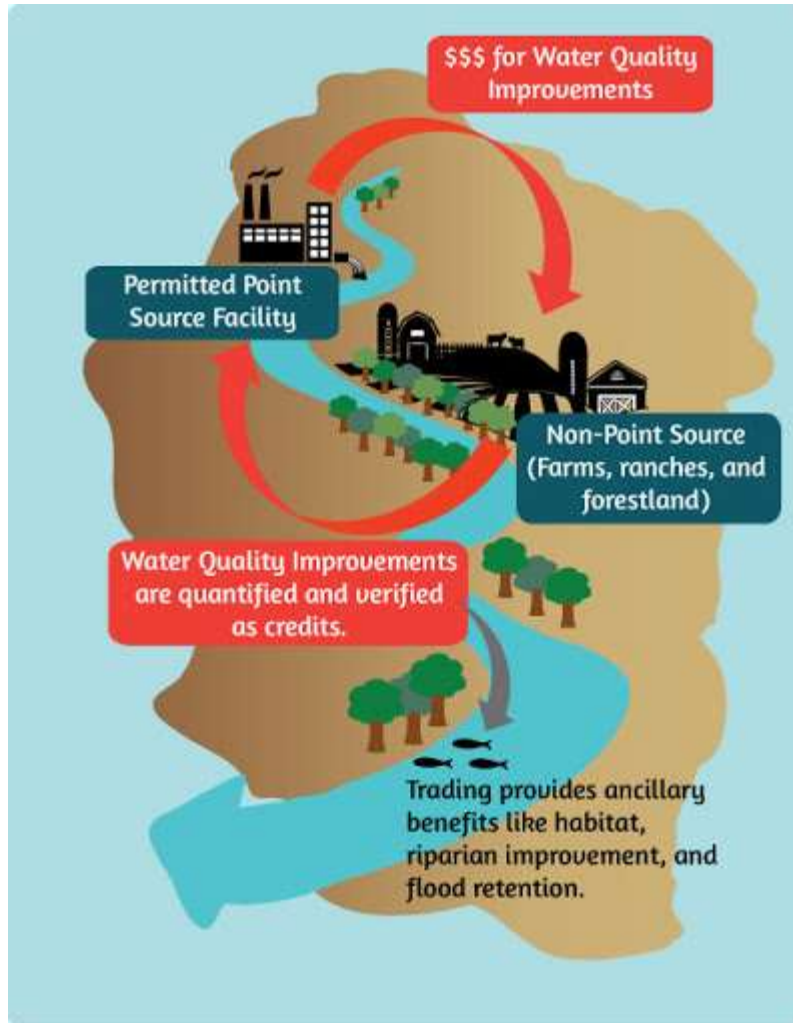
برای تدوین و برنامه ریزی هرگونه برنامه اصلاح و کنترل و کاهش آلودگی منابع آبی علاوه بر راهکارهای فنی و زیست محیطی بایستی از راهکارهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی نیز توأمان بهره جست. یکی از

این راهکارها رویکرد تجارت کیفیت آب است. تخصیص بهینه بار آلودگی با رویکرد تجارت کیفیت آب در کاهش آلاینده های منابع آب و احیاء این اکوسیستم ها راهگشا ست. رویکرد تجارت کیفیت آب، نگرشی نو در حوضه مدیریت زیست محیطی حوضه آبریز بوده و در آن منابع آلاینده با هزینه کنترل آلودگی بالا سعی دارند اجازه تخلیه منابع آلاینده با هزینه کنترل آلودگی پایین تر را به قیمت بازار، خریداری نمایند، به گونه ای که ضمن حفظ اهداف از پیش تعیین شده زیست محیطی منابع آب ، هر دو عامل خریدار و فروشنده انتفاع اقتصادی و عملکردی مناسب برده و همزمان هزینه کنترل آلودگی در حوضه آبریز نیز کاهش یابد.

برنامه تجارت آلودگی یا سیستم مبادله مجوزهای تخلیه آلودگی بین منابع آلاینده با در نظر گرفتن ظرفیت خودپالایی رودخانه و مشوق های اقتصادی در کاهش آلاینده ها با خرید و فروش مجوزهای اضافی قابل اجراست. تجارت بار آلودگی برای اولین بار در سال ۱۹۷۴ برای کاهش انتشار آلاینده های هوا استفاده شد . اما بعد ها در سال ۱۹۹۶ راهنمای اجرایی تجارت آلودگی منابع آب توسط EPA تهیه و در سطح ایالات مختلف به اجرا گذاشته شد و نتایج چشمگیری داشت. تجارت کیفیت آب یکی از ابزارهای تعاملی در عرصه مدیریت کیفیت منابع آب سطحی محسوب میشود . مبنای این رویکرد تشکیل بازار خرید و فروش مجوز انتشار آلودگی است و اصول و فواید استفاده از آن مبتنی بر تفاوت هیدرولوژی ، فنی و اقتصادی بین ذینفعان در کاهش آلودگی نهفته است. به بیانی دیگر این ساختار شامل گروهی از ذینفعان است که برای کاهش مقدار آلاینده های تخلیه شده به محیط و حفظ شرایط استاندارد لازم است هزینه گزافی پرداخت نمایند در حالی که گروهی دیگر می توانند در شرایط مشابه و با صرف هزینه کمتر موجب کاهش آلودگی در محیط شوند.

بدین ترتیب استفاده از ظرفیت های گروه دوم برای گروه اول ، چشم اندازی در تحقق اهداف اقتصادی و حفاظت کیفی منابع آب فراهم می کند. به عبارت دیگر ، در این بازار ، منابع آلاینده ( نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای) بر اساس هزینه های حاشیه ای تخمین زده شده و بر اساس ضرایب تاثیر خود بر کیفیت نقطه پایش، تصمیم می گیرند که فروشنده و یا خریدار مجوز انتشار آلودگی باشند. پذیرفتن این نقش ها در تعاملات بازار نه تنها بین ذینفعان انگیزش اقتصادی برای حضور در برنامه حفاظت کیفی منابع آب ایجاد می کند بلکه خود موجب کاهش هزینه های کل مرتبط با کنترل انتشار آلودگی در منطقه مورد مطالعه می شود. محققا تجارت کیفیت آب با استفاده از موارد قانونی و حقوقی و تعیین میزان حداکثر مجاز تخلیه بار آلودگی و جرائم زیست محیطی

می‌تواند انعطاف‌پذیری سیستم را حفظ نماید. بدیهی است که تعاملات بازار مجوز انتشار آلودگی تنها در ساختار استانداردهای محیط‌محور و پس از تعریف حداکثر بار مجاز تخلیه روزانه میسر خواهد بود.



شکل ۵- شماتیکی از نحوه انجام تجارت آلودگی در حوضه آبریز

این روش ابزار اقتصادی موثر از نظر کارایی هزینه است که موجب تامین استانداردهای کیفیت آب با حداقل مجموع هزینه‌های کنترلی می‌شود. منافع حاصل از اجرای برنامه مبادله برحسب وسعت حوزه آبریز، تعداد و نوع منابع آلاینده موجود و طراحی برنامه متفاوت است. در کل اجرای این برنامه در یک منطقه علاوه بر فراهم کردن بستری برای انعطاف‌پذیری و نوآوری تخلیه‌کنندگان برای کنترل آلودگی خود به ایجاد مشوق‌هایی برای

توسعه سیستم های کنترل آلودگی با کارایی هزینه بیشتر و به حداقل رساندن تاخیرهای زمانی در رسیدن به حد مجاز آلودگی کمک شایانی می کند.

تعیین اصولی محدوده مورد نظر برنامه ، وجود منابع آلاینده کانون دار بزرگ و کوچک با تعداد کافی ، مشخص بودن حداکثر کل بار آلودگی مجاز هر تخلیه کننده و اختلاف زیاد هزینه های تصفیه در بین تخلیه کنندگان از مهمترین شرایط یک اجرای موفق برنامه مبادله مجوزهای آلودگی می باشد. نکته دیگر اینکه ضمانت اجرای برنامه های اصلاحی ، در گرو جلب مشارکت فعالانه ذیفعان است.

تجارت کیفیت آب می تواند انعطاف پذیری بیشتری در زمان و سطح فناوری ممکن است یک مرکز ایجاد کند ، هزینه های کلی انطباق را کاهش می دهد و مشارکت داوطلبانه منابع غیر نقطه ای را در حوضه آبخیز تشویق می کند. منابع آلاینده در یک حوضه آبریز ممکن است برای کنترل آلاینده های مشابه هزینه های بسیار متفاوتی داشته باشند. بر اساس برنامه های تجاری، واحدهایی که با افزایش هزینه های کنترل آلودگی روبرو هستند ممکن است با خرید کاهش آلودگی معادل (یا برتر) از منبع دیگر با هزینه کمتر ، به تعهدات قانونی خود عمل کنند.

تجارت می تواند صرفه جویی قابل توجهی در هزینه ایجاد کند در حالی که همان هدف کیفیت آب را برآورده می کند. همچنین ممکن است انعطاف پذیری بیشتری در زمان و سطح فناوری که ممکن است یک مرکز نصب کند. ایجاد می کند. تجارت کیفیت آب می تواند مزایای جانبی محیط زیستی مانند جذب کربن ، کنترل سیل ، بهبود وضعیت سواحل و زیستگاه را فراهم کند . در قوانین EPA از تجارت مواد مغذی (به عنوان مثال ، فسفر کل ، ازت کل) ، کاهش بار رسوب ، دما و سایر آلاینده ها پشتیبانی می شود. تجارت ممکن است مستقیماً بین دو یا چند منبع نقطه ای یا از طریق مبادله انجام شود. همچنین ممکن است تجارت مستقیماً یا از طریق صرافی بین یک منبع نقطه ای و یک منبع غیر نقطه ای انجام شود. صرافی اعتباری جایی است که شخص ثالثی مانند شخص، سازمان یا وب سایت تجارت را تسهیل می کند. یکی دیگر از ویژگی های منحصر به فرد مبادله اعتباری ، ذخیره اعتباراتی است که در صورت عدم موفقیت در معاملات انجام می شود .



### ۳-۳. مروری بر مفاهیم رویکرد تجارت کیفیت آب تکامل تئوری تجارت آلودگی آب

ریشه بحث بازارهای محیط زیستی و همچنین اختلاف نظرهای پیشگفته پیرامون محیط زیست در رابطه انسان و محیط زیست نهفته است که مکاتب مختلفی پیرامون آن شکل گرفته است. یک مکتب مطابق با نظریه ارسطو، طبیعت را فاقد ارزش ذاتی دانسته و تنها ارزش آن را منفعت رسانی به طبیعت بر می شمرد و حفظ آن تنها بدین جهت ممکن است مهم باشد که محیط زندگی بشر است. بر طبق این طرز تفکر، رشد اقتصادی به هر طریق ممکن است و بشر قدرت فائده زمین می باشد. در مکتب دوم، هر چیز در داخل طبیعت و از جمله خود طبیعت و بشر دارای حق ذاتی بوده و باید به این حقوق احترام گذاشته شود. طرفداران مکتب اکولوژی عمیق، معتقدند که سلسله مراتب در سنت انسان گرایی باید وارون گردد. یعنی به جای آنکه مطرح شود در طبیعت، اول انسان و سپس حیوانات و آنگاه گیاهان و مواد و خاک دارای اولویت هستند، اعتقاد دارد که ابتدا اکوسیستم، سپس موجودات زنده و نهایتاً انسان جایگاه و منزلت دارند. در این طرز تفکر هیچ وزن و امتیاز خاصی به بشر داده نمی‌شود و برای همه اجزای طبیعت، با ترتیب ذکر شده حقوقی را لحاظ می کند.

این دو مکتب دو نگرش حدی از نگاه به طبیعت و انسان را مطرح می سازند. مکتب میانی در این بین، نگرش توسعه پایدار است که نه به دلیل حد واسط شدن در بین دو نظریه فوق بلکه به دلیل لحاظ حقوق منطقی برای هر دو سوی انسان و طبیعت است که با توجه به شاخص های برتری که نوع بشر در خلق فرصت ها و ارزش ها نسبت به سایر موجودات دارد توجه مناسب تری را می طلبد. هر چند که همه عوامل دیگر فعال در اکوسیستم نیز شایسته توجه و برنامه ریزی و ذی حق شدن هستند.

حال سوال این است که چه ابزارهایی می تواند در رسیدن به فرایند فوق موثر واقع شود؟ رویکرد بازارهای زیست محیطی مبتنی بر قائل شدن سهم و حق بهره مندی از طبیعت برای مردم از هر صنفی می باشد. بدین معنا که مثلاً هر کارخانه دار، یا شهردار یک شهر، یا کشاورز یک مزرعه و غیره در مجاورت یک رودخانه حق دارند تا سقف مشخصی که دولت یا متولی محیط زیست تعیین می کند، نسبت به تخلیه آلودگی در محیط آبی رودخانه مزبور اقدام نماید. این بحث در یک بعد کلان به موضوع حق مالکیت برمی گردد که صرفاً جنبه بخش خصوصی را ندارد و مشتمل بر هر ذینفعی از منابع طبیعی می گردد. طبیعی است فراتر از سهم تعیین شده، هر عاملی که مبادرت به آلودگی محیط نماید، می بایست نسبت به جبران هزینه های مادی و معنوی آن تحت نظارت و

تشخیص تامه دولت یا متولیان محیط زیست، اقدام نماید. این موضوع نیز مبنای فکری عمیقی دارد که برگرفته از بحث برونی بودن اثرات هر تصمیم می باشد و ندیدن آن منجر به شکست سیستم های بازاری خواهد شد. به عبارت بهتر هر عامل تصمیم گیری باید پاسخگوی عواقب و اثرات تصمیمات خود باشد.

آلودگی محیط توسط یک کارخانه در بالادست یک رودخانه، منافع کلیه ذینفعان پایین دست را مستقیماً تحت تأثیر قرار میدهد بدون اینکه حتی خود آگاهانه مطلع باشد. نفی مطلق وی از تخلیه آلودگی امری غیر ممکن و غیر اقتصادی و ناپایدار بوده که برخی افراطی گران در قالب روشهای دستور و کنترل خشک، تا این حد نیز پیش رفته اند. از طرفی آزادی مطلق یک آلوده کننده نیز که محیط گرایان مدافع آن هستند، ناکارآمدی خود را در عمل به اثبات رسانده است. در این طیف حدی انواع روش های مختلف مبتنی بر اقتصاد و مشارکت فعال آلوده کنندگان که عمدتاً بر حل مسئله برونی بودن تصمیمات متمرکز بوده اند، مطرح شده است. تجارت کیفیت آب یکی از کامل ترین نگاه ها در این بین است.

اگرچه آلودگی می تواند با تکنیک های مختلفی کنترل شود، مقدار و میزان تحمل هزینه های کنترل آلودگی و پیامدهای آن و منفعت ناشی از کاهش و یا ممانعت از آلودگی آب به طور گسترده ای، بسته به نوع استراتژی که انتخاب می گردد، متفاوت خواهد بود.

### ۳-۴. تجارت آلودگی و توسعه پایدار

آگاهی فزاینده از خسارت های زیست محیطی که مولود تفکر برنامه های توسعه اقتصادی سنتی بودند، جنبش های علمی زیست محیطی موثری را از دهه ۶۰ به بعد بنیان نهادند. به طور کلی دو تحول عمده زیست محیطی در تغییر نگرش انسان از درک و مفهوم توسعه در دهه های اخیر قابل پیگیری می باشد. قبل از این دو نگرش عمیق و عمدتاً در دهه ۵۰، توسعه اقتصادی، مبتنی بر تفکر محض سودگرایی با حداکثر بهره کشی از طبیعت و محیط زیست بود. این نگرش اگرچه در بخش های صنعتی، موفقیت های خوبی را به دنبال داشت؛ اما مشکلات عدیده ای را از جمله در بعد آلودگی آب و هوا و ناپایداریهای اکولوژیکی و عدم تعادلات اجتماعی از جمله عدالت اقتصادی پدید آورد.

شاید به عنوان اولین اقدامات مستند در واکنش به شرایط موجود، انتشار دیدگاه ریچل کارسون با عنوان بهار خاموش در سال ۱۹۶۲ بود که نگرش محیط زیست در مقابل رشد اقتصادی را مطرح می نمود. این بحث و



نظرها منجر به تشکیل کنفرانسی در قالب سازمان ملل تحت عنوان محیط زیست بشر و توسعه در استکهلم سوئد در سال ۱۹۷۲ گردید و تمرکز آن بر همکاری بین‌المللی پیرامون محیط زیست بود. این کنفرانس منجر به تشکیل وزارتخانه‌ها و سازمانهای محیط زیست در بیش از ۱۰۰ کشور دنیا گردید و همچنین پایه گذار ایجاد برنامه محیط زیست سازمان ملل با مسوولیت بررسی و تدوین سیاست‌ها و دستورالعمل‌های محیط زیستی در سال ۱۹۷۴ در نایروبی کنیا شد. این گونه تلاش‌ها بعد از کنفرانس استکهلم، عمدتاً بر موضوع حفاظت سخت‌گیرانه محیط زیست در فرایند توسعه استوار بود و با تشکیل استراتژی حفاظت محیط زیست جهانی در سال ۱۹۸۰ و پیشنهاد یک کمیسیون مطالعاتی برنامه محیط زیست سازمان ملل برای ایجاد اتحاد بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی ادامه پیدا کرد. در حقیقت هدف این گونه فشارها ایجاد سازگاری کامل حفاظت محیط و توسعه بود که در آن علیرغم ضروری به نظر رسیدن توسعه، الزام بر پذیرش اصول و خط‌قرمزهای حفاظت محیط زیست نیز مطرح بود.

تحول دوم محیط زیستی، ۱۰ سال بعد از کنفرانس استکهلم مجدداً در نایروبی کنیا در سال ۱۹۸۲ برگزار گردید و طی آن محرکه‌های اقتصادی و اجتماعی مسائل محیط زیستی مورد شناسایی قرار گرفت و شکل کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۸۳ از نتایج نگاه‌های جدید در آن کنفرانس بود. در یک نگاه کلی، تفکر جامع‌نگر، دنبال‌آشتی و یکپارچه‌سازی میان دو مولفه مهم اقتصاد و اکولوژی بود. به عبارتی با این تحول، بشر در حال گذر از نگاه‌های افراط و تفریطی به محیط زیست و توسعه و دستیابی به یک تعادل فکری و عملی پیرامون آنها بود. این تفکر پایدار بر جداناپذیری اقتصاد و محیط زیست تأکید داشت و تمرکز صرف بر محیط زیست را بدون هرگونه نگاهی به موضوع فقر و ناعدالتی اقتصادی در عرصه داخلی و بین‌المللی، کاملاً بی‌معنا می‌دانست. بنابراین حتی برای مهار خسارات زیست‌محیطی ناشی از عواملی چون رشد جمعیت و طلب بیشتر رفاه توسط بشر امروزی، نیاز است که تأکید مناسبی بر رشد اقتصادی و توسعه ملل گردد.

همانطور که اشاره شد، تجارت آلودگی یکی از ابزارهای نو در بازارهای محیط زیستی بوده که فلسفه ایجاد و تکامل آن بر اقتصاد محیط زیست از یک سو و مشارکت ذینفعان اجتماعی مشتمل بر آلوده‌کنندگان، آژانس‌ها و سازمان‌های متولی محیط زیست و مردم می‌باشد. به عبارتی مولفه‌های مهم توسعه پایدار در محدوده بازارهای محلی و جهانی، مخاطبان اصلی این رویکرد می‌باشند. هدف غایی تجارت کیفیت یا آلودگی آب، آشتی

میان توسعه اقتصادی و محیط زیست (ارکان توسعه پایدار) است که سعی دارد با حفظ و ارتقای شرایط کیفی آب و هوا، بالاترین کارایی را برای ذینفعان فراهم آورد.

### ۳-۵. مفاهیم و ویژگی های تجارت کیفیت آب

در ژانویه ۲۰۰۳، سازمان حفاظت از محیط زیست ایالات متحده، با انتشار خط مشی مبادله کیفیت آب، گام مهمی در پیشبرد مبادله کیفیت آب برداشت. این خط مشی با به کارگیری و پشتیبانی از برنامه های بازار محور، زمینه مناسب تری برای ارتقای کیفیت آب مهیا می کند. این خط مشی اذعان می کند که پیشرفت های صورت گرفته در جهت احیا و حفظ یکپارچگی شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی آب های کشور، پیرو قانون آب سالم سال ۱۹۷۲ و مجوزهای نظام ملی حذف تخلیه آلاینده ها کافی نبوده اند. در زمان انتشار این سند، ۴۰ درصد رودخانه ها، ۴۵ درصد نهرها و ۵۰ درصد دریاچه هایی که در ایالات متحده ارزیابی شده بودند، در تحقق مصارف مشخص شده خود ناکام بوده اند. در مواجهه با این گونه چالش ها، ذینفعان راه های جدید و مکملی را برای نیل به اهداف غایی کیفیت آب در سطوح فدرال، ایالت، قبیله و محلی دنبال می کنند. خط مشی سازمان حفاظت از محیط زیست، مشخصا استفاده از مبادله کیفیت آب را برای آلاینده های خاص، در جایی که می تواند به تحقق اهداف غایی قانون آب سالم کمک کند، حمایت می کند.

این راهنما، چارچوبی برای ارزیابی پتانسیل حوضه در راستای بهره مندی از مزایای این رویکرد جدید در ارتقای کیفیت آب فراهم می کند و امکان پذیری مبادله را در مقیاس حوضه و در قالب حداکثر بار کل روزانه یا چارچوب های معادل، ارزیابی می نماید. این رویکرد تحلیلی، فرض می کند که حداکثر بار کل روزانه کامل شده است و اطلاعات ارزشمندی درباره بارگذاری آلاینده، پوش کلی آلاینده یا حد فعالیت مبادله، و شرایط حوضه به دست خواهد داد. حداکثر بار کل روزانه و چارچوب های مشابه آن، به عنوان بودجه آلاینده آبراهه ها، بار کل آلاینده را که یک حوضه یا قطعه های خاص می تواند بدون تخطی از استانداردهای کیفیت آب جذب کند برآورد می کنند. استانداردهای کیفیت آب توسط ایالت ها در سطوحی مشخص میشوند که از استفاده های مشخص شده پیکره های آبی مثل تفریح، ماهیگیری، یا منبع آب آشامیدنی حفاظت می کنند.

وقتی که حداکثر بار کل آلاینده مشخص شد، حداکثر بار کل مجاز آلاینده منابع نقطه ای و غیرنقطه ای واقع در حوضه تخصیص داده می شود. منابع نقطه ای که مجوزهای نظام ملی حذف تخلیه آلاینده ها را در اختیار دارند،



ممکن است حدود سختگیرانه تری را برای تخلیه بیشتر، بر مبنای حداکثر بار کل روزانه دریافت کنند. این شرایط می‌تواند انگیزه یا «محرکی» برای مبادله فراهم کند، چون منابع به دنبال روش‌های کاهش آلودگی با هزینه پائین تر و یکسان از نظر زیست‌محیطی هستند. امروزه حداکثر بار کل روزانه، از جمله محرک‌های شکل‌گیری بازارهای مبادله کیفیت آب به شمار می‌روند. بایستی یادآور شد که طرح اصلی تخصیص حداکثر بار کل روزانه ممکن است سطحی را که مبادله می‌تواند به شکل مؤثری هزینه‌های اجرای حداکثر بار کل روزانه را کاهش دهد، تحت تأثیر قرار دهد.

برای انجام ارزیابی مبادله کیفیت آب، ذینفعان کلیدی حوضه و سازمان‌های آب سالم بایستی درگیر شوند. همچنین ممکن است بخواهید با متخصصان در زمینه‌هایی چون تأمین مالی یا بهترین راهکارهای مدیریتی کشاورزی مشورت کنید. اندازه و پیچیدگی حوضه، به همراه موجود بودن داده‌ها، عوامل کلیدی هستند که تعیین می‌کنند چقدر آسان می‌توان ارزیابی مبادله کیفیت آب را انجام داد.

حتی اگر این ارزیابی در نهایت نشان دهد که حوضه مورد مطالعه، پتانسیل محدود یا هیچ پتانسیلی برای مبادله در مقیاس حوضه ندارد، ممکن است فرصت‌های دیگر مبادله وجود داشته باشد. غالباً بازارها به خودی خود می‌توانند فرصت‌هایی پدید آورند که به آسانی در تحلیل‌های اولیه شناخته نمی‌شوند. در حالیکه رهیافت این راهنما، تلاش در راستای بررسی بازارهای مناسب در مقیاس حوضه است، پتانسیل منافع پیش‌بینی نشده در هر بازار محتمل، حداقل، از مبادله به عنوان گزینه‌ای در حوضه شما ممانعت نمی‌کند. علاوه بر این، مبادله در مقیاس کوچک‌تر ممکن است در ناحیه مورد نظر به کار گرفته شود. گزینه‌ها شامل جبران‌های خاص در جایکه دارنده منفرد جواز نظام ملی حذف آلاینده‌ها برای کنترل معادل از یک منبع تخلیه دیگر ترتیب می‌دهد) و مبادلات درونی (جایکه دارنده مجوز نظام ملی حذف آلاینده‌ها بین نقاط تخلیه خودش مبادله می‌کند) هستند.

عملی بودن مبادله در قالب حداکثر بار کل روزانه در میان دیگر مسائل به شرایطی بستگی دارد که در خط مشی مبادله کیفیت آب سازمان حفاظت از محیط زیست بحث شده است. این شرایط عبارتند از: بازار ساختار یافته در چارچوب جاری نظارتی قانون آب سالم، مشارکت داوطلبانه و مشارکت مردمی، آلاینده مناسب؛ و تفاوت‌های کافی در هزینه‌های کنترل در میان منابع. تجربه برنامه‌های مبادله تا امروز، شناخت مناسبی درباره فرصت‌ها و



چالش‌هایی که مبادله ممکن است در حوضه شما عرضه کند فراهم می‌کند. موفقیت بازارهای مبادله در مقیاس حوضه متأثر از چندین عامل است که عبارتند از:

- آلاینده‌ای که می‌باید کاسته شود و ویژگی‌های فیزیکی حوضه؛

- هزینه کنترل آلاینده برای هر یک از تخلیه‌کنندگان؛

- مکانیزم‌های به کار رفته برای تسهیل مبادله؛

- توانایی و تمایل ذینفعان به دخیل شدن و مشارکت در مبادله.

تدوین برنامه مبادله می‌تواند کاری بلند پروازانه باشد با میانبرهای معدود برای کاری که بایستی انجام شود. همچنین، مبادله کیفیت آب پیوندهایی با دیگر برنامه‌ها و فرایندها مثل مجوزهای حداکثر بار کل روزانه و نظام ملی حذف آلاینده‌ها دارد که احتمالاً نیازمند تخصیص زمان و منابع افرادی است که در این مناطق هستند. از اینرو، پیش از مبادرت به تلاش برای تدوین برنامه مبادله در مقیاس حوضه، ارزیابی اینکه آیا شرایط آستانه‌ای برای مبادله وجود دارد یا نه یاری‌رسان است.

اگرچه ممکن است انگیزه‌هایی برای پیاده‌سازی تجارت کیفیت آب در حوضه‌ای خاص وجود داشته باشد، برای عملی کردن و تبدیل آن به برنامه‌ای پایدار، نیاز به فاکتورهای مشخصی خواهد بود. ارزیابی تجارت کیفیت آب، فرآیندی در راستای گردآوری و تحلیل داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای تعیین فاکتورهای فنی و اقتصادی موجود جهت شکل‌گیری تجارت میان منابع بالقوه است. فاکتورهای اولیه مورد نیاز برای برقراری تجارت کیفیت آب عبارتند از:

- منابع مشخص و مقادیر آلودگی؛ تجارت کیفیت آب نیازمند درک درستی از منابع آلاینده دارد. منابع تولید‌کننده بارهای مواد مغذی، خریداران و فروشندگان بالقوه در رویکرد تجارت کیفیت آب هستند. جمع‌آوری اطلاعات برای تعیین انواع منابع و بارهای مواد مغذی متناظر هر یک از منابع به تشخیص اینکه آیا عرضه و تقاضای کافی برای اعتبارات قابل مبادله وجود دارد یا نه کمک می‌کند.

- مشوق‌ها و محرک‌های قانونی؛ بدون محرک‌های قانونی و برخی از انواع مشوقها، منابع احساس اجباری برای مد نظر قرار دادن و در نهایت مشارکت در بازار نخواهند داشت. قانع‌کننده‌ترین محرک‌ها برای تجارت کیفیت

آب، آنهایی هستند که مرتبط با الزامات قانونی می‌باشند. در اغلب موارد، متناسب با استانداردهای سخت‌گیرانه‌تر کیفیت آب، حد مجوز تخلیه شدیدتری برقرار می‌گردد. در دیگر موارد، ممکن است یک هدف کاهش آلودگی حوضه نه به عنوان مؤلفه‌های قانونی، بلکه به عنوان فراهم‌کننده انواع دیگر مشوق‌ها برای رسیدن به آن هدف، وجود داشته باشد (برای مثال، عدم اجتناب از حداکثر بار کل روزانه).

• تفاوت هزینه‌های کنترل منابع؛ منابع با هزینه‌های بالای کنترل آلودگی، انگیزش اقتصادی برای جستجوی اعتبارات قابل معامله از دیگر منابع که قادر به کنترل آلودگی‌شان در راستای تأمین الزامات در سطح هزینه پایین‌تر هستند، خواهند داشت. این تفاوت در هزینه‌های کنترل منابع است که مشخص خواهد نمود کدام منابع احتمالاً خریدار و کدام منابع احتمالاً فروشنده می‌باشند.

در این بین می‌توان به درک این نکته اشاره کرد که منافع بالقوه مبادله کیفیت آب، همراه با تنوعی از ریسک‌های واقعی یا ادراکی تراکنشی برای مشارکت‌کنندگان و هزینه‌های توسعه بازار انجام می‌گیرد. مشارکت‌کنندگان بالقوه مبادله، با این احتمال روبرو خواهند شد که علیرغم تلاش‌های بی‌وقفه آنها، بازار مطلوب پدید نیاید. پس از پدید آمدن بازار و شروع مبادله، هزینه‌های تراکنشی، با گردآوری اطلاعات، اجرای مبادله، و تلاش‌های پیروی همراه خواهد شد. در حالیکه تمامی رهیافت‌های مدیریت کیفیت آب هزینه‌های وابسته دارند، جذابیت بازارهای مبادله کیفیت آب متأثر از این گونه هزینه‌ها و عوامل عدم قطعیت خواهد بود.

دو عامل موثر در فقدان کارایی هزینه در سیاست‌های تخصیص بار آلودگی با برنامه ریزی و مدیریت متمرکز عبارتند از:

• منابع آلودگی آب با تنوع‌های مختلف (مانند آلاینده‌های نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای دارای هزینه‌های حاشیه‌ای مختلفی برای کاهش و یا ممانعت از تولید و حذف آلاینده‌ها از پساب خود هستند).

• منابع آلودگی آب دارای اثرات مختلفی بر کیفیت آب در بخش‌های خاصی از مسیر (نقاط یا ایستگاه‌های کنترل کیفیت در مسیر آبراهه) هستند.

با تعریف مجوز تخلیه به یک منبع آلودگی (که قادر است بار آلودگی اضافه‌تری را با هزینه کمتر کاهش داده یا تصفیه کند) برای دریافت مبلغی جهت تصفیه بخشی از آلودگی منبع آلوده‌کننده دیگر (که قادر است بار

آلودگی اضافه تری را فقط با هزینه بیشتری کاهش داده یا تصفیه دهد)، یک نوع تخصیص کاراتر از نظر هزینه ای و همراه با بهبود بهتر کیفیت آب بدست خواهد آمد.

این روش می‌خواهد بگوید که بین منابع آلاینده مختلف با اشکال پولی خاص، برای تصفیه یا کنترل یک واحد بیشتر آلودگی، فراتر از سطح کنترل فعلی، امکان رسیدن به یک مقدار مشابه هزینه حاشیه ای با لحاظ یک هدف کلی از تراز کنترل آلودگی مورد نیاز، برای همه منابع آلوده کننده میسرتر است. با ادبیات اقتصادی، هنگامیکه هزینه های حاشیه ای کاهش آلاینده های مورد نیاز برای هر منبع برابر باشد، هزینه کلی دستیابی به هدف که همانا کاهش کل آلودگی در حوضه نسبت به استاندارد کیفی هر پارامتر است، حداقل خواهد شد.

### ۳-۶. برنامه های تجارت کیفیت در کشورهای توسعه یافته

رویکرد تجارت کیفیت آب در هر دو بخش آب و هوا، و به ویژه هوا، پیشرفت نسبتاً مناسبی در برخی از کشورها و به خصوص آمریکای شمالی داشته است. به طوریکه در بخش آلودگی هوا، طی اوایل دهه ۹۰ میلادی، به دنبال تصویب کنگره آمریکا به عنوان یک پشتوانه قانونی مناسب برای اعمال این روش در کنترل سریع، مشارکتی و اقتصادی آلودگی هوا در کلیه ایالت‌های آمریکا، روش مورد نظر در کاهش آلودگی شهرهای بزرگی چون لس آنجلس تاثیر بسزایی در حد ۵۰ درصد کاهش هزینه را به همراه آورد. در بخش آب نیز از سال ۱۹۹۶ به بعد به دنبال تغییر در نگاه سازمان حفاظت از محیط زیست ایالات متحده به موضوع تخصیص بار آلودگی و ارتقای وضعیت کیفی آب‌های آمریکا، کم کم این رویکرد نیز به عنوان یک راهبرد جدی دنبال گشته است و طی سال های اخیر حداقل در ۱۰ حوضه آبریز مهم با کاهش هزینه مورد انتظاری در حدود حداقل یک میلیارد دلار، چه به عنوان طرح‌های پایلوت و چه به صورت واقعی اعمال شده است.

### ۳-۷. محدوده جغرافیایی مناسب برای تجارت کیفیت

سیاست تجارت EPA بیان می دارد که کلیه معاملات کیفیت آب باید در حوضه آبریز یا در یک منطقه مشخص انجام شود که TMDL برای آن تصویب شده است. اما دقیقاً منظور از "معامله در حوضه" چیست؟ به عنوان مثال، حوضه آبریز تا چه اندازه می تواند باشد؟ آیا تجارت بین تخلیه کننده ها به رودخانه های مختلف در یک حوضه آبریز مناسب است؟ آیا مهم است که تخلیه شرکای تجاری نسبت به یکدیگر در کجا واقع شده اند؟ پاسخ



به این سوالات بر اساس عوامل مختلفی متفاوت خواهد بود. به طور کلی، دامنه جغرافیایی تجارت نباید بیش از حد ضروری بزرگ باشد تا جهان منابعی را که به یک مشکل خاص کیفیت آب کمک می‌کنند و باید از طریق تجارت حل شود، در بر بگیرد. فراتر از این، مقامات نظارتی هنگام تعیین دامنه جغرافیایی مناسب تجارت کیفیت آب باید عوامل زیر را به دقت مورد بررسی قرار دهند. بسیاری از تصمیمات مربوط به دامنه جغرافیایی با تصمیماتی که TMDL ها را تعریف می‌کنند مترادف هستند.

اولاً، تجارت باید فقط در یک واحد هیدرولوژیکی انجام شود که به طور مناسب تعریف شده است تا اطمینان حاصل شود که معاملات استانداردهای کیفیت آب را در آن واحد و همچنین در آب‌های پایین دست و مجاور حفظ می‌کنند. دوم، مهم است که به یاد داشت که هدف از تجارت بهبود کیفیت آب است. این تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که طرفین تخلیه‌کننده تجارت کیفیت آب، تخلیه را مستقیم یا غیرمستقیم، به همان پهنه آبی انجام دهند که در آن بهبود کیفیت آب لازم است. معاملات نامناسب در واحدهای جغرافیایی یا هیدرولوژیکی (به عنوان مثال، در صورتی که تخلیه‌کننده‌ها هر دو در یک مشکل کیفیت آب سهیم نباشند)، نه تنها کیفیت آب بهبود نمی‌یابد، حتی ممکن است کیفیت آب پایین دست خریدار اعتبار را بدتر کند. تجارت کیفیت آب به منظور فراهم آوردن فرصت‌هایی برای دستیابی بهینه و حفظ استانداردهای کیفیت آب در حوضه‌های آبریز است، نه به عنوان یک مکانیزم برای بهبود کیفیت یک حوضه به قیمت تخریب دیگری.

اندازه مناسب منطقه‌ای که ممکن است در آن تجارت انجام شود، به ویژگی‌های خاص مکان و نوع تجارت بستگی دارد. مقامات نظارتی باید در ارزیابی مرزهای معاملاتی مناسب شرایط هیدروژئولوژیک، سرنوشت و انتقال آلاینده‌ها، پارامترهای اکولوژیکی، محل و انواع منابع نقطه‌ای، پارامترهای مورد معامله و مقررات و ساختار مدیریتی موثر بر برنامه تجارت را در نظر بگیرند.

بدیهی است که این عوامل از یک حوضه آبریز به حوضه دیگر و حتی در درون حوضه‌های مختلف بستگی به آلاینده‌ها و شرکای تجاری دارند. برخی از ملاحظات مثال در زیر آورده شده است. مقامات نظارتی باید عوامل زیر را در تعیین مرزهای مناسب برای یک برنامه تجاری و پوشش جغرافیایی یک مجوز که شامل تجارت کیفیت آب است، در نظر بگیرند:

- تخلیه‌کننده‌ها نسبت به پیکره آبی که نیاز به کاهش میزان آلاینده آن است، قرار دارند؟

- فاصله بین شرکای تجاری بالقوه چقدر است؟
- خریدار بالقوه اعتبار بالادست یا پایین دست تولید کننده اعتبار بالقوه قرار دارد؟
- اگر تولید کننده اعتبار منبع غیر نقطه ای باشد ، بارگیری آلودگی آن کجا تخلیه می شود؟
- آیا بین تخلیه شرکای تجاری بالقوه انشعاب ، ، توقیف ، ورودی آب آشامیدنی یا برداشت آب دیگر وجود دارد؟
- چه مرزهای سیاسی بین شرکای تجاری یا در حوضه وجود دارد که ممکن است بر الزامات یا مقررات موثر بر معاملات تأثیر بگذارد؟ آیا شرکای بالقوه توسط مجوز یکسان هدایت می شوند؟
- آیا می توان نسبت های تجاری مناسب برای محاسبه فاصله تخلیه شرکای تجاری ایجاد کرد؟
- آیا سایر معاملات تجارت کیفیت آب در پهنه آبی انجام می شود و چگونه تاثیر آنها بر کیفیت آب در تجارت در نظر گرفته شود؟

ویژگیهای یک آلاینده در حوضه ای مشخص به عنوان «کالایی قابل مبادله»

یکی از شرایط برای مبادله کیفیت آب، شناسایی آلاینده‌ای (کالایی) است که بتواند به شکل کافی کنترل، اندازه گیری و توسط منابع (احتمالاً در بر گیرنده منابع نقطه ای و غیرنقطه ای) در حوضه یا محدوده هدف بازار مبادله شود. چهار عامل کلیدی مناسب مبادله - نوع/شکل، تاثیر، زمان و کمیت - به ویژگی های ذاتی آلاینده، شرایط حوضه و نظام پیروی مربوط می شوند.

• نوع/شکل: شرکای بالقوه مبادله نایستی «سیب ها و پرتقال ها» را مبادله کنند. به طور کلی، آلاینده خاص بایستی به شکلی مشترک شناسایی شود. برای مثال، تخلیه کنندگان می توانند سفر کل را مبادله کنند ولی ممکن است قادر نباشند شکل های انحلال پذیر را با شکل های انحلال ناپذیر سفر مبادله کنند. در بعضی موارد، انواع مختلف آلاینده (مثلا سفر کل و کسینژن محلول) می تواند با استفاده از نسبت مشخص تبدیل بر مبنای کمیت‌های هریک که تأثیر کلی معادلی بر کیفیت آب دارند مبادله شود.

• تأثیر: بایستی توانایی پی ریزی هم ارزی کیفیت آب میان موقعیتی که کاهش آلاینده صورت می‌گیرد و جایی که این کاهش خریداری یا استفاده می‌شود وجود داشته باشد. این امر، این اطمینان را به وجود می‌آورد که تأثیر مبادله بر کیفیت آب، معادل یا بهتر از اثر میزان کاهش آلاینده در نبود شرایط مبادله خواهد بود. علاوه بر تضمین اینکه اثرات کاهش کلی آلاینده معادل هستند، مبادله‌ها بایستی به طور موضعی بارگذاری‌های زیاد آلاینده‌ها یا کانون‌های بحران ایجاد کنند.

• انطباق زمانی: مشارکت کنندگان بایستی، هم ردیف کردن دو بعد زمانی برای تقویت مبادله را در نظر داشته و بر روی آن کار کنند. نخست، کاهش خریداری شده بایستی در همان دوره زمانی تولید شود که خریدار نیازمند تولید آن است (برای مثال، در دوره گزارش دهی پیروی از مجوز یا در همان فصلی که حد مجوز قابل اجرا بوده است). دوم، زمان بندی تحقق اهداف عینی کاهش آلاینده بایستی در میان شرکای مبادله هماهنگ باشد.

• کیفیت: عرضه و تقاضای کل بایستی به شکلی منطقی هم تراز باشند. مقدار کل و افزایش در دسترس کاهش‌های اضافی آلاینده (اعتبارات<sup>۱</sup>) بایستی به شکل معقول با نیازهای خریداران بالقوه اعتبارات هم ردیف باشند.

برای آنکه مبادلات کیفیت آب به انجام برسد، شرکای بالقوه مبادله بایستی تمامی چهار عامل مناسبت را هماهنگ کنند.

### ۸-۳. چه چیزی مبادله کیفیت آب را به لحاظ مالی جذاب می‌سازد؟

جذابیت مالی مبادله کیفیت آب توسط تفاوت‌های هزینه‌های کنترل آلاینده که تخلیه کنندگان منفرد با آن روبرو هستند ایجاد میشود. این گونه تفاوت‌ها، می‌تواند از طریق دادن مجوز به تخلیه کنندگان آلاینده با هزینه‌های بالای کنترل برای پرداخت به تخلیه کنندگان با گزینه‌های کنترل کم هزینه‌تر در راستای «کنترل بیشتر» تخلیه‌هایشان، بهبود کیفیت آب را با هزینه کلی کمتر ممکن سازد. «کنترل بیشتر» در اینجا به معنی کاهش تخلیه آلاینده، پایین‌تر از بار هدف مشخص شده توسط محرک بازار حوضه (معمولا حداکثر بار کل روزانه) است. مقدار کنترل آلاینده فراتر از تعهدات، نشان‌دهنده ذخیره‌ای از کاهش‌های بالقوه مازاد است که برای مبادله با دیگر طرف‌ها موجود می‌باشد. در مبادله کیفیت آب، کنترل بیشتر آلاینده،

«محصولی» را با خریداران و فروشندگان در یک بازار رقابتی بالقوه ایجاد می‌کند که می‌تواند نوآوری و بازدهی بهره برداری نشده در یک رویکرد متداول تر را تشویق کند. برای ارزیابی عملی بودن مبادله، سنجهای مشترک برای ارزیابی هزینه‌هایی که هر یک از تخلیه‌کنندگان در تبعیت از الزامات خود با آن روبروست، ضروری می‌باشد.

برخی پروژه‌های آزمایشی، «هزینه افزایشی کنترل» را به عنوان این سنج مشترک به کار گرفته‌اند. هزینه افزایشی کنترل به صورت میانگین هزینه کنترل برای افزایش کاهش ضروری منبعی منفرد جهت تحقق بار هدف محاسبه می‌شود. برای مثال، اگر یک تخلیه‌کننده برای تبعیت از مجوز خود، کاهش ۵ پوند در روز را نیاز داشته باشد، در حالیکه تنها تکنولوژی معقول موجود، ۱۰ میلیون دلار هزینه دارد و ۲۰ پوند در روز کاهش را تولید می‌کند، هزینه میانگین معمول، هزینه‌ها را بر ۲۰ پوند در روز تقسیم خواهد کرد، اما تحلیل افزایشی، این هزینه‌ها را بر ۵ پوند در روز تقسیم می‌کند. در این مثال، نکته مهم این است که تحلیل هزینه افزایشی، هزینه واحد چهار برابر بزرگتر از هزینه میانگین را به دست می‌دهد.

همه بازارهای عملی، اعم از مبادله کاهش‌های آلاینده آب یا هر چیز دیگر، بایستی به طور مؤثری سودهایی را برای مشارکت‌کنندگان آن ایجاد کند. «بازارها» ساخته‌هایی اجتماعی هستند که تعاملات میان طرف‌های درگیر در مبادله کالاها یا خدمات را تسهیل می‌کنند. پژوهش نشان می‌دهد که بازارهای موفق در راستای کاهش هزینه‌های توأم با موارد زیر شکل می‌گیرند:

- شناسایی دیگرانی که تمایل به خرید یا عرضه کالاها یا خدمات دارند؛

- مقایسه کالاها یا خدمات ارائه شده توسط دیگر طرفها؛

- مذاکره بر سر شرایط مبادله کالاها و خدمات؛ و • اجرای شرایط مبادله.

بازار به احتمال زیاد زمانی موفق خواهد بود که دارای قواعد، آیین‌نامه‌ها و ضوابطی باشد که امکان مشارکت طرف‌ها را با هزینه‌ای قابل قبول برای هر کسی که درگیر است فراهم می‌سازد. بازارهای عملی مبادله کیفیت آب، با بازارهای متعارف در این رابطه تفاوتی ندارند. با این حال، بازارهای مبادله کیفیت آب از این نظر که کالاهایی را مبادله می‌کنند (کاهش بارگذاری آلاینده) که در وهله اول توسط تعهدات قانونی



از جانب حداقل برخی مشارکت‌کنندگان ایجاد میشود (یعنی بواسطه تعهدات قانونی دارای ارزش هستند)، نامتعارف هستند. به این ترتیب، بازارهای مبادله کیفیت آب ممکن است نیازمند زیرساخت متفاوت و یا اضافی برای تضمین قابلیت اجرای عملی، هم ارزی کیفیت آب، جلوگیری از اثرات موضعی، و پیشرفت کافی در جهت اهداف کیفی آب باشد. در مبادله کیفیت آب، «محصولات» مبادله شده، هدفی اساسی در برآورده کردن اهداف قانون آب پاک در راستای پشتیبانی از کالای عمومی را دارند. چالش اصلی، طراحی بازاری است که این نیازهای اساسی را به گونه ای که بازدهی هزینه داشته و هزینه های طرح را به حداقل برساند، تأمین نماید.

توسعه بازار و هزینه های مبادله و نیز ریسک های همراه با عدم قطعیت های گوناگون، نقشی جاری در تشویق یا جلوگیری از فعالیت بازار ایفا می کند. این گونه ملاحظات که بر روی هم، سطح اصطکاک را که معاملات منفرد در بازار با آن روبرو هستند نشان می دهد، بایستی در تمامی تصمیمات طراحی زیرساخت محوریت داشته باشند. ناکامی در مدیریت مؤثر اصطکاک بازار، به طور چشمگیری محدودیت ایجاد خواهد نموده و ممکن است تماماً از بروز مبادلات هم ارز زیست محیطی و به لحاظ مالی جذاب جلوگیری کند.

مشارکت کنندگان بالقوه بازار مبادله کیفیت آب ممکن است توسط تنوعی از هزینه های توسعه بازار از جمله هزینه های همراه با تحلیل عملی بودن مبادله در حوضه، توسعه و انتخاب گزینه های زیرساخت بازار، فراخوانی طرف های درگیر به بحث درباره دیدگاه های مبادله و گزینه ها، و ایجاد این زیرساخت به چالش کشیده شوند. عدم قطعیت توسعه بازار ریسکی که بازار ممکن است پدید نیاید - این چالش ها را تشدید می کند.

علاوه بر هزینه های توسعه بازار، هزینه های مبادله شامل گردآوری اطلاعات، اجرای مبادله، و هرگونه پایش اضافی که به عنوان بخشی از طرح مبادله انجام می شود خواهد بود. این گونه هزینه های مبادله تا حد زیادی متأثر از آیین نامه ها، روش های اجرای مبادله، و پی گیری زیرساخت پی ریزی شده در حوضه است. برای مثال عدم قطعیت مبادله به سبب مبنای ناروشن یا مهلت زمانی تأییدهای قانونی، این هزینه ها را تشدید خواهد کرد. بازاری که برای مثال تأیید قانونی مبادله به مبادله را نیاز دارد، نسبتاً هزینه بر و

ناقطعی خواهد بود. ریسک ثابتی وجود خواهد داشت که هر مبادله خاصی تأیید قانونی را به موقع برای ارضای بودجه بندی سرمایه ای یک منبع و یا محدودیت های مهلت پیروی، محقق ننموده یا دریافت نکند. بازارهای مبادله کیفیت آب با هدف تأمین اهداف کیفی آب با هزینه اجتماعی پایین تر طراحی می شوند. انتخاب زیرساخت برنامه مبادله به طور قابل ملاحظه ای بر هزینه های توأم با اجرای مبادله تأثیر خواهد داشت. هزینه ها و عدم قطعیت بالای توسعه بازار در ترکیب با هزینه ها و یا عدم قطعیت زیاد مبادله، «اصطکاک» قابل توجه بازار را به وجود می آورد. اصطکاک زیاد بازار، فعالیت را فقط به مبادلات بسیار جذاب از نظر مالی محدود خواهد کرد. بنابراین، هدف طراح زیرساخت، ایجاد هموارترین مسیر مبادله و سازگار با الزامات قانونی و اهداف ارتقای کیفی آب است.

### ۹-۳. شناسایی مشارکت کنندگان بالقوه

ممکن است بسیاری از گروه ها علاقه مند به شرکت در بحث های مبادله کیفیت آب در حوضه باشند. برای آغاز فرآیند شناسایی گروه های کلیدی، باید بر مشکل کیفیت آب که مورد بحث است تمرکز نمود. نگریستن به راه حل های بالقوه این مسئله، کمک می کند تا آن گروه هایی را که می توانند به راه حل، از طرق مختلف کمک کنند، شناسایی نمود.

منابع تخلیه در حوضه: تخلیه کننده ها، منابع نقطه‌های صنعتی و شهری (شهرداری) و منابع غیرنقطه ای واقع در مناطق روستایی و شهری مربوطه را شامل می شود. باید به طور خاص بر روی منابعی که نیازمند رسیدن به کاهش اساسی در راستای اهداف کیفیت آب هستند و نیز منابعی که میتوانند بر میزان بارگذاری خود کنترل بیش از حد داشته باشند تمرکز نمود. این منابع تشکیل دهنده مجموعه طرف های بالقوه مبادله هستند. تشویق تخلیه کنندگان منابع نقطه ای و سایر منابع به جمع آوری اطلاعات لازم برای ارزیابی جذابیت مالی بسیار حائز اهمیت می باشد. همچنین مهم خواهد بود که در یکی از چالش های کیفیت آب پیش روی هریک از تخلیه کننده ها ایجاد شود تا به شناسایی آنهایی کمک کند که گروه های اصلی و اساسی در مبادلات پایای کیفیت آب خواهند بود. برای مثال در تصمیم گیری های اولیه بحث های مبادله رودخانه لاور بویس، گروه تشخیص داد که یک برنامه پایا بدون لحاظ کردن منابع غیرنقطه ای از بخش



کشاورزی امکان پذیر نخواهد بود. سایر حوضه‌ها ممکن است به مشارکت یک منبع نقطه‌ای و بزرگی نیاز داشته باشند که با محدودیت‌های مجوز قریب‌الوقوع و لازم‌الاجرا روبرو باشد.

ممکن است برخی منابع علاقه‌ای به شرکت در بحث‌ها نداشته باشند، به ویژه اگر درک درستی از مبادله نداشته باشند. تکنیک‌های مؤثر در جلب آنان، استفاده از کانال‌های ارتباطی موجود و قابل اطمینان را شامل می‌شود. برای مثال اگر جامعه کشاورزی ارتباط قوی با کمیته حفاظت خاک منطقه‌ای داشته باشد، می‌توان ارتباط را از طریق کمیته هدایت کرد. اگر گروهی از صنایع تخلیه‌کننده، شریکی تجاری در منطقه داشته باشد، می‌توان از طریق همین شریک به آنها نزدیک شد.

مؤلفه مهم در جلب ذینفعان، به وجود آوردن اعتماد میان گروه‌های مبادله و در خود فرایند مبادله است. در برخی موارد ذینفعان مختلف با سابقه‌ای رقابتی یا همراه با عدم اعتماد به فرایند وارد می‌شوند. فرایند پایه‌گذاری بازار می‌تواند یک تلاش طولانی بر مبنای ارتباطات کاری قوی و بر پایه اعتماد میان ذینفعان باشد. این مهم است که همه ذینفعان از رویه اعتمادسازی مطلع باشند.

چالش دیگر در جلب ذینفعان، ناهمخوان بودن منافع مبادله برای شرکت‌کنندگان بالقوه است. از آنجا که حد مشارکت در مبادله داوطلبانه است، ذینفعان قضاوت خواهند کرد که آیا مشارکت آنها ارزش دارد یا خیر. برخی ذینفعان ممکن است محرک مالی قابل توجهی برای مشارکت (مثل یک منبع تخلیه‌کننده بزرگ نقطه‌ای داشته باشند. در حالیکه ممکن است دیگران بیشتر بر منافع کیفیت آب (مثل سازمان محیط زیست منطقه‌ای) متمرکز شوند. از سوی دیگر، برخی ذینفعان ممکن است هیچ ارزشمندی در مشارکت نیابند. در جلب و درگیر کردن ذینفعان این مهم است که منافع مورد توجه و علاقه هر کدام از ذینفعان ارزیابی و شناسایی شود تا پتانسیل تمایل آنها در مشارکت مشخص گردد.

دولت فدرال، قومی، ایالتی و قبیله‌ای: مشارکت آژانس‌های نظارتی محلی، ایالتی، قبیله‌ای و فدرال در حوضه برای ارزیابی اینکه آیا او چگونه مبادله می‌تواند در مقتضیات و شرایط نظارتی موجود بگنجد اساسی است. سازمان حفاظت از محیط زیست براساس قانون آب پاک مسئولیت نظارتی فدرال دارد و نیز برنامه نظام ملی حذف تخلیه آلاینده‌ها را در بعضی ایالت‌ها اجرا می‌کند. بیشتر ایالت‌ها و برخی قبایل، مرجعیت قانون آب پاک را برگزیده‌اند. مشارکت مجوزدهی نظام ملی حذف آلاینده‌ها و سازمانهای

توسعه حداکثر بار کل روزانه برای تفسیر قانون آب پاک و نیازمندی‌ها و شرایط قبیل‌های ایالتی، ایجاد قوانین یا دستورالعمل‌های جدید در صورت لزوم، و شاید ارائه تخصص‌های فنی و علمی لازم است.

بسته به طراحی بازار ممکن است این آژانس‌ها نیاز به تأثیر عناصر برنامه مبادله داشته باشند. سایر آژانس‌های دولتی، با توجه به مسئولیت‌های آنها در زمینه حفاظت از حیات وحش و ماهیان، نظارت بر عرضه آب، مدیریت پروژه‌های آبیاری، مدیریت زمین یا سایر فعالیت‌های موثر بر حوضه، ممکن است نیاز باشد که درگیر شوند. این آژانس‌ها همچنین ممکن است قادر باشند کمک‌های فنی ذی‌قیمتی ارائه دهند. دولت‌های محلی ممکن است به دلایل گوناگونی نظیر اثرات بالقوه بر کسب و کاری که اداره می‌کنند و حقوق پیمان‌نامه‌شان برای بهره‌برداری از آبریزان در حوضه، علاقه‌مند باشند.

آژانس‌های دولتی شهری اغلب تصفیه‌خانه‌های فاضلابی را که مجوزهای نظام ملی حذف آلاینده‌ها را دارند، بهره‌برداری می‌کنند. دیگر ارگانها ممکن است تاسیسات آبی یا برقی را که بر روی کیفیت آب در حوضه تأثیر دارند، بهره‌برداری کنند و یا فعالیت‌هایشان را در خصوص تخلیه‌های رواناب منابع غیر نقطه‌ای ناشی از سیستم‌های حمل و نقل، ساخت، یا زهکشی شهری انجام دهند.

کسب و کارهای محلی: برخی کسب و کارهای محلی ممکن است به طور مستقیم به مبادله کیفیت آب علاقه‌مند باشند چرا که تخلیه‌کنندگان مجوزداری هستند که در معرض محدودیت‌های تخلیه لازم الاجرا می‌باشند. کسب و کارهای خاصی ممکن است از تسهیلات عمومی تصفیه آب استفاده کنند. این کسب و کارها به عنوان تخلیه‌کنندگان غیر مستقیم ممکن است با افزایش نرخ ناشی از سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های کنترل مواجه شوند و به این ترتیب به مبادله علاقه‌مند گردند. کسب و کارهای متأثر شامل مصرف‌کنندگان قابل توجه آب صنعتی، زمین‌داران، تولیدکنندگان، مؤسسات توسعه عمران و جاذبه‌های توریسم حوضه، ماهیگیران تجاری و سایرین می‌شود.

گروه‌های ذینفع و شهروندان: گروه‌ها یا انجمن‌های نماینده شهروندان متأثر، کسب و کارها و دولت‌های محلی، ممکن است نفعی یا سودی در مباحث مبادله در حوضه داشته باشند. این گروه‌ها می‌توانند انجمن‌های اداره مزارع، انجمن‌های مصرف‌کنندگان آب و انجمن‌های مربوط به مقامات بخش‌ها یا سازمان‌های تصفیه فاضلاب باشند. گروه‌های شهروندی زیست‌محیطی فعال از اهمیت ویژه‌ای در حوضه برخوردارند؛



چرا که بسیاری از آنها دانش بالایی درباره شرایط حوضه و چالش‌های آن دارند. بعلاوه برخی حوضه‌ها، سازمان‌های مدیریت حوضه یا شوراهای مدیریتی با مسئولیتهای گوناگون برنامه ریزی و اجرا دارند. منظور نمودن این گروه‌ها در طراحی برنامه مبادله ضروری خواهد بود. |

منابع دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها: دانشکده‌ها و دانشگاه‌های محلی منابع خوبی از اطلاعات و کمک فنی برای پشتیبانی از تلاش‌های انجام شده در زمینه توسعه تدوین مبادله محسوب می‌شوند.

اگرچه همه این گروهها نفعی در مبادله کیفیت آب می‌جویند، اما همه آنها لازم نیست که در گفتگوی ذینفعان درباره مبادله در حوضه لحاظ شوند. برای پی بردن به اهمیت هر یک از مشارکت‌کنندگان احتمالی، پرسیدن این سؤال‌ها می‌تواند راهگشا باشند.

- کدام تخلیه‌کنندگان باید به سطح کاهش اساسی برسند تا به مشکل کیفیت آب کمک نمایند؟
  - کدام یک از تخلیه‌کنندگان توانایی کنترل بیش از حد تخلیه‌شان را دارند؟
  - کدام آژانس‌ها باید برای تضمین اطمینان از قوانین پیروی لحاظ شوند؟
  - کدام گروه‌ها توانایی کمک به معاملات مبادله را دارند؟ و چه تخصص یا کمک فنی لازم است و برای کجا؟
  - کدام گروه‌ها در توسعه حداکثر بار کل روزانه لحاظ شده بودند؟
  - کدام گروه‌ها در مسائل زیست‌محیطی جامعه، مورد اعتماد بوده و لذا توانایی اثرگذاری بر اتخاذ و اجرای برنامه جدید را دارند؟
- براساس پاسخ این سؤالات، امکان ایجاد لیستی از مشارکت‌کنندگان اصلی در طراحی و ایا اجرای برنامه مبادله بوجود خواهد آمد.

### ۱۰-۳. انواع سناریوهای تجارت

به طور کلی، تمام تجارت‌های موجود شامل معامله بین منابع نقطه ای یا معاملات بین منابع نقطه ای و منابع غیرنقطه‌ای خواهد بود. تجارت بین چندین منبع نقطه ای یا بین منابع نقطه ای و منابع غیر نقطه ای می‌تواند با واسطه یا کارگزار انجام شود تا معاملات را تسهیل کند. یک کارگزار شخص ثالث - یک شخص، سازمان یا وب سایت - می‌تواند به شرکای تجاری کمک کند تا یکدیگر را در حوضه آبریز شناسایی کنند.

#### ۱۰-۱-۳. تجارت میان منبع نقطه‌ای - منبع نقطه‌ای

تجارت بین منابع نقطه ای اساسی ترین شکل تجارت کیفیت آب است. این نوع تجارت نسبتاً سراسر است، به راحتی قابل اندازه گیری و مستقیماً قابل اجرا است. تجارت بین منابع نقطه ای معمولاً آسانترین نوع معاملات برای پیاده‌سازی، اندازه گیری کاهش و اطمینان از انطباق و اجرای آن است. زیرا همه منابع مجوز دارند، اثربخشی فن‌آوری‌های حذف نسبتاً شناخته شده است و پروتکل‌های نظارت موجود هستند.

به عنوان مثال، در یک حوضه خاص، یک کارخانه که فناوری پیشرفته ای را برای تأمین محدودیت های جدید تخلیه مواد مغذی نصب می‌کند، می‌تواند با دستیابی به کاهش بیش از حد لازم برای تأمین محدودیت های تخلیه فاضلاب، اعتبار ایجاد کند. سایر کارخانه ها در همین حوضه آبریز ممکن است دریابند که به جای نصب فن‌آوری جدید گران قیمت، خرید اعتبار آلاینده ها برای تأمین محدودیت های خود مقرون به صرفه تر است.

#### تجارت بین دو منبع نقطه ای

مبادلات منبع تک نقطه ای - منبع تک نقطه ای معمولاً شامل یک توافق نامه تجاری بین دو منبع نقطه ای است. در این نوع تجارت، یک منبع نقطه‌ای ایجاد کننده اعتبار و منبع دیگر خریدار اعتبار است.



شکل ۶- تجارت بین دو منبع نقطه ای

برای این نوع تجارت، می‌توان یک مجوز صادر کرد که توافقنامه تجاری را در آن گنجانده یا به آن ارجاع داده شود و شامل هر دو منبع نقطه ای به عنوان مجوز داران مشترک باشد.

### تجارت بین چند منبع نقطه‌ای / بدون تبادل

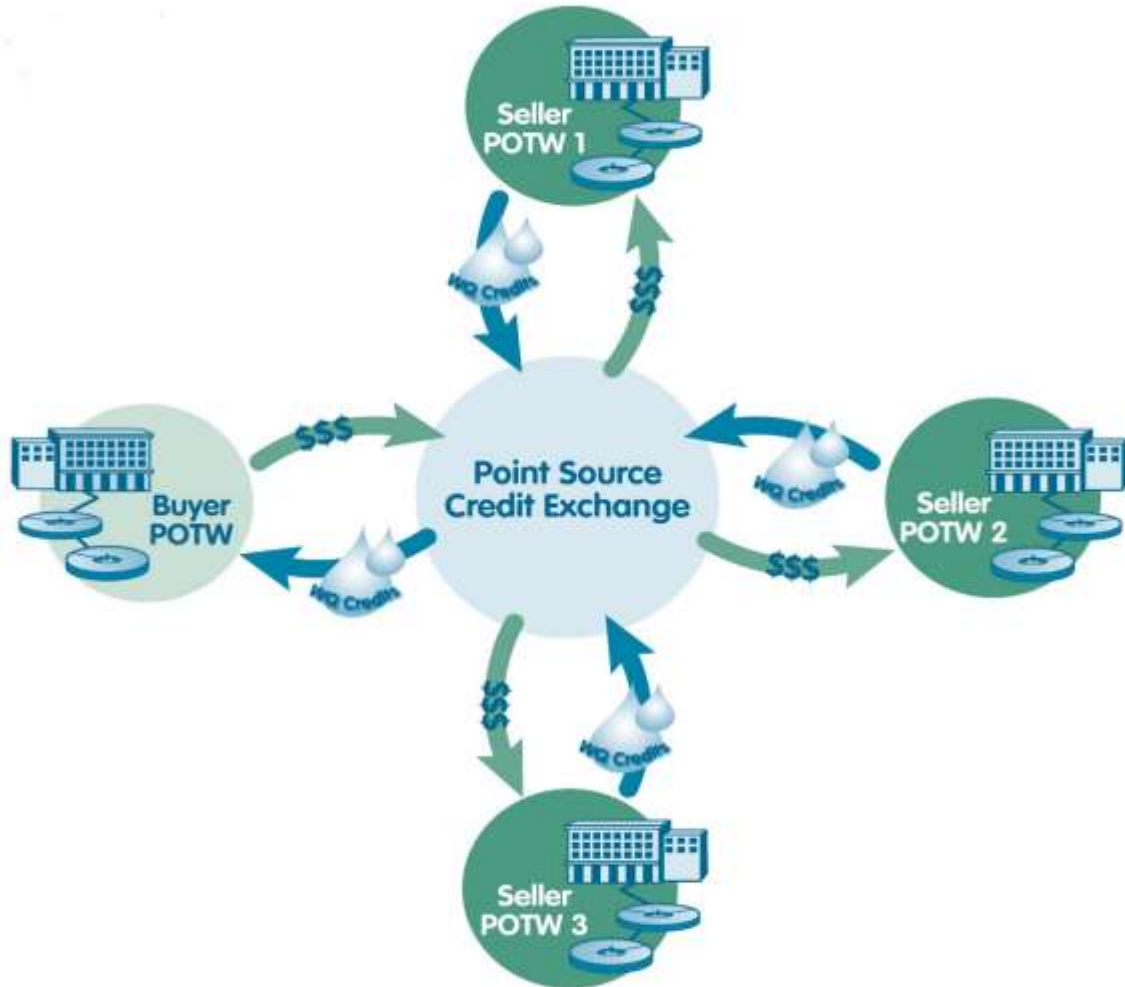
این نوع تجارت شامل گروهی از منابع نقطه ای است که براساس یک توافق نامه تجارت واحد فعالیت می‌کنند. این توافق نامه می‌تواند قوانین اساسی را برای معاملات تعیین کند تا به منابع نقطه ای اجازه دهد در صورت لزوم بین خود تجارت کنند. توافق نامه تجاری می‌تواند منابع نقطه ای را که ممکن است در تجارت کیفیت آب شرکت کنند، شناسایی کند، می‌تواند یک مرز جغرافیایی (به طور معمول یک حوضه آبریز) یا یک نوع تخلیه کننده یا هر دو را مشخص کند و به منابع نقطه‌ای واجد شرایط اجازه دهد تا در تجارت دلخواه و مناسب شرکت کنند. یک محدودیت کلی یا محدودیت تعیین شده توسط مجوز، کلیه معاملات را تنظیم می‌کند. مبادله منابع نقطه ای براساس یک قرارداد تجارت چند تسهیلاتی، گاهی تحت نظر گروهی انجام می‌شود که تجارت بین اعضا را تسهیل و نظارت می‌کند.



شکل ۷- تجارت بین چند منبع نقطه‌ای / بدون تبادل

### مبادلات اعتباری بین چند منبع نقطه‌ای

نوع دیگر تجارت مبدأ چند نقطه ای تسهیلات شامل گروهی از منابع نقطه ای است که ممکن است در صورت لزوم اعتبارات را از صرافی مرکزی خریداری کند تا با محدودیت های جداگانه پساب مطابقت داشته باشد. مبادله اعتبار توسط یک نهاد جداگانه ، که ممکن است یک آژانس دولتی ، یا سازمان دیگری باشد که برای اداره مبادله اعتبار تأسیس شده است ، انجام می شود .



شکل ۸- مبادلات اعتباری بین چند منبع نقطه‌ای

اعتبارات در مبادله توسط منابع نقطه ای تولید می شوند که تخلیه آنها را کنترل می کنند. توافق نامه تجاری می تواند نحوه تولید و خرید اعتبارات، نحوه محاسبه نسبت تجارت و مسئولیت های فردی و گروهی برای رفع محدودیت های پساب و کل سقف های آلاینده را مشخص کند. مبادلات اعتباری بیش از دوره مصالحه اعتبار ندارند، که معمولاً با نوع محدودیت پساب مطابقت دارد. به عنوان مثال، دوره مصالحه معاملات برای تأمین

محدودیت های متوسط پساب ماهیانه برای فاسفر یک ماه خواهد بود. برای هر دوره مصالحه، اعتبارات جدیدی برای خرید ایجاد می شود. صرافی اعتباری باید توسط یک آژانس نظارتی دولتی اداره یا تأیید و نظارت شود .

### ۲-۱۰-۳. تجارت بین منبع نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای

تجارت بین خریداران منبع نقطه‌ای و فروشندگان منبع غیر نقطه‌ای فرصت دیگری را برای دستیابی به استانداردهای کیفیت آب فراهم می کند. در برنامه های موفقیت آمیز مبادله منبع نقطه‌ای - غیر نقطه‌ای، منابع نقطه‌ای با خرید اعتبارات برای کاهش مورد نیاز آلاینده‌ها با هزینه کمتری نسبت به ارتقا فناوری، سود می برند. منابع غیر نقطه‌ای نیز با کسب درآمد از مدیریت بهتر منابع آلاینده و کیفیت آب بهبود یافته سود می برند.

یک مزیت عمده تجارت این است که ممکن است هزینه دستیابی به اهداف کیفیت آب را کاهش دهد. به عنوان مثال، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است، حذف مواد مغذی از طریق استفاده از روشهای بهبود یافته کشاورزی، مانند خاکورزی حفاظتی، نوارهای حائل گیاهی، و مدیریت پیشرفته پسماند حیوانات، اغلب هزینه کمتری نسبت به روش تصفیه خانه به روز شده دارد. در توسعه این نوع تجارت، باید اطمینان بیشتری حاصل شود که عدم قطعیت کاهش بار منبع غیر نقطه‌ای لحاظ شود.

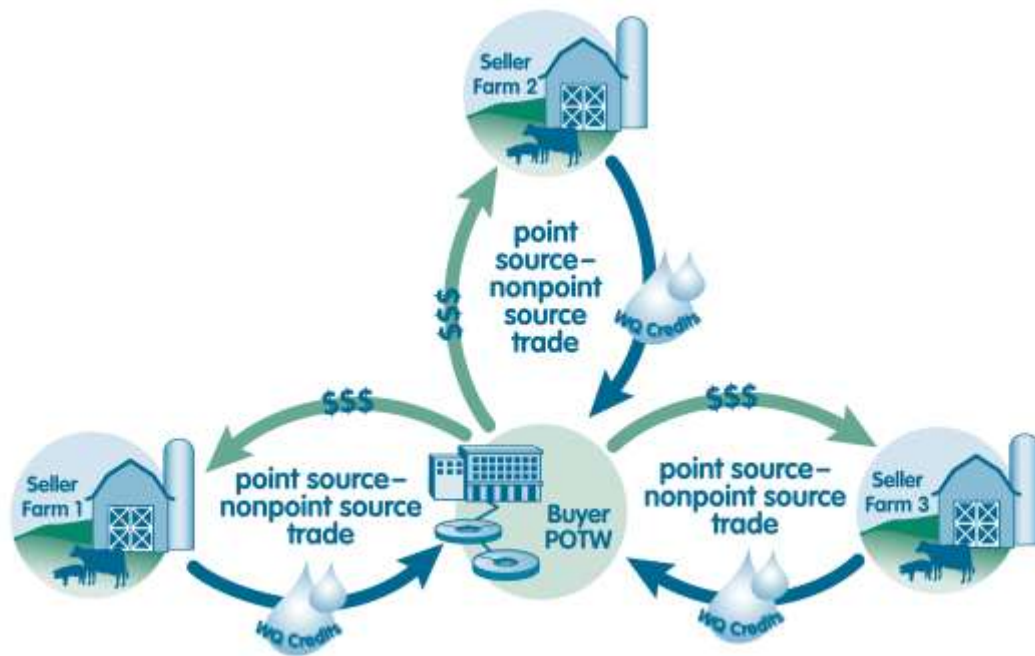
جدول ۹- هزینه‌های کاهش آلودگی

Nutrient Reduction Costs		
BMP	Phosphorous (\$/lb)	Nitrogen (\$/lb)
Municipal waste treatment	\$4.78-\$105.67	\$5.73-\$10.78
Conservation tillage	\$7.39	\$1.59
Agricultural grass buffers	\$20.69	\$1.03
Animal waste management/ runoff control	\$30.55	\$3.93

سیاست تجارت EPA توصیه می‌کند که برای محاسبه عدم اطمینان موجود در معاملات با منابع غیر نقطه ای ایجاد شود. این روشها شامل نظارت برای بررسی کاهش بار، استفاده از نسبتهای تجاری بیشتر از ۱:۱ بین منابع غیر نقطه ای و نقطه ای، استفاده از مقادیر عملکردی اثبات شده یا مفروضات محافظه کارانه در برآورد اثربخشی شیوه های مدیریت منبع غیر نقطه‌ای است.

### تجارت بین یک منبع نقطه ای و منابع غیر نقطه ای

این نوع تجارت شامل یک توافق نامه تجاری بین یک منبع نقطه ای و یک یا چند منبع غیر نقطه ای است.



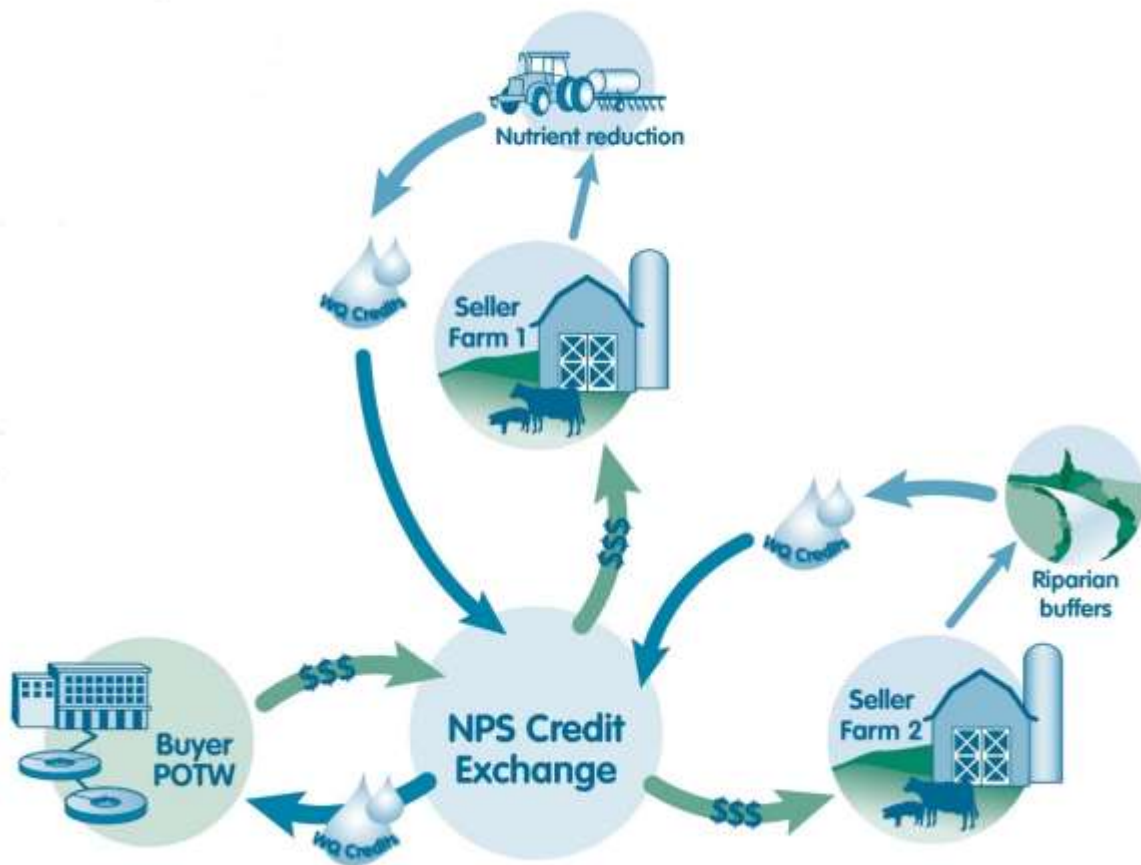
شکل ۹- تجارت بین یک منبع نقطه ای و منابع غیر نقطه ای

تحت این نوع تجارت، منبع (های) غیر نقطه ای بارهای آلاینده را در زیر خط پایه تعیین شده برای تولید اعتبار کاهش می‌دهد و این اعتبارات توسط منبع نقطه خریداری می‌شود.

### مبادلات اعتبار با منابع غیر نقطه‌ای



در این سناریو، یک برنامه مبادله اعتبار ایجاد می‌شود تا اعتبارات را از چندین منبع غیر نقطه‌ای برای فروش به منابع نقطه‌ای خریداری کند. مبادله اعتبار می‌تواند توسط دولت، یک نهاد خصوصی یا شخص ثالث دیگر مدیریت شود.



شکل ۱۰- مبادلات اعتبار با منابع غیر نقطه‌ای

می‌توان از یک کارگزار برای شناسایی شرکای تجاری و تسهیل معاملات استفاده کرد. دو نوع مبادله به طور کلی وجود دارد: (۱) مبادله‌ای با تسهیل کارگزار که در آن کارگزار طرفین را برای تجارت مستقیم با یکدیگر



گردهم می‌آورد و (۲) مبادله مرکزی که در آن منابع نقطه‌ای نیازی به ارتباط مستقیم با منابع غیر نقطه‌ای ندارند.

برای این نوع مبادله دوم، فروشندگان اعتبار (منابع غیر نقطه‌ای) با استفاده از انواع BMP تصویب شده میزان کاهش بار آلاینده‌ها را تولید می‌کنند و اعتبارات را به صرافی اعتبار می‌فروشند. سپس منابع نقطه‌ای ممکن است اعتبارات به جای اینکه اعتبارات را مستقیماً از منابع غیر نقطه‌ای خریداری کنند، اعتبارات را از صرافی اعتبار خریداری کنند. این موضوع می‌تواند هزینه‌های معامله را برای خریداران منبع نقطه‌ای کاهش دهد و بار اداری را برای فروشندگان اعتبار به حداقل برساند. صرافی اعتباری احتمالاً باید توسط یک آژانس نظارتی دولتی اداره و یا تأیید و نظارت شود.

واقعیت تلخی است که در طی سالیان گذشته مدیریت کیفیت منابع آب در عرصه صنعت آب کشور همپای مدیریت کمی آن مورد توجه جدی به بخش اجرایی و نه دانشگاهی نبوده و لذا با پیشرفت‌های بسیار اندکی همراه بوده است. البته منظور جنبه سیاست‌گذاری و مدیریتی کیفیت آب است و نه تکنیک‌های مدل‌سازی و فنی آن که اوج آن دهه ۷۰ میلادی در دنیا بوده است. چرا که در سال‌های اخیر با دو تا سه دهه تأخیر نسبت به دنیا، خوشبختانه پیشرفت‌های مناسبی در زمینه دانش فنی و تکنیکی موضوع در عرصه دانشگاهی و اجرایی صورت گرفته است.

سازمان حفاظت از محیط زیست ایالات متحده، چندین سال است که از مفهوم و روند پیاده‌سازی مبادله کیفیت آب حمایت می‌کند. فعالیت‌های انجام شده عبارتند از: آماده‌سازی «چارچوب اولیه مبادله در مقیاس حوضه»، منتشر شده در سال ۱۹۹۶ و حمایت مالی از برخی تلاش‌های مبادله در مقیاس حوضه از جمله در رودخانه تارپاملیکو در کارولینای شمالی، در لانگ‌آیلند ساوند" و خلیج چسپیک، و در رودخانه‌های لاور بویس و اسنیک در آیداهو. هم‌اکنون چندین بازار مبادله کیفیت آب فعال بوده و بازارهای دیگری نیز در حال توسعه هستند. بیشتر این بازارها روی مبادله فسفر یا نیتروژن متمرکز هستند، هر چند گرایش رو به رشدی برای مبادله رواناب رسوب، تقاضای اکسیژن بیولوژیکی، و دما پدید آمده است.

تجاری که تا به امروز درباره مبادله کیفیت آب به دست آمده نشان می‌دهد که منافع اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی مختلفی در پی دارد. از جمله منافع اقتصادی می‌توان به این موارد اشاره کرد: بهره‌مندی منابع تخلیه



کننده از مزیت بازدهی مقیاس و بازدهی تصفیه که از منبعی به منبع دیگر تغییر می‌کند، کاستن از هزینه‌های کلی تحقق اهداف کیفیت آب در یک حوضه و فراهم ساختن طرق مدیریت رشد در عین حفظ محیط زیست. از جمله منافع زیست محیطی نیز می‌توان این موارد را برشمرد: تحقق سریع‌تر اهداف کیفیت آب، تشویق به استفاده بیشتر از تکنولوژی‌های نوین جلوگیری از آلاینده‌ها؛ توجه بیشتر به منابع غیر نقطه‌ای در حل مشکلات کیفیت آب و فراهم ساختن منافع ثانوی مثل زیستگاه بهتر و حفظ اکوسیستم. از دید اجتماعی نیز، تلاش‌های مبادله، به ترویج گفت و گوی سازنده میان ذینفعان در حوضه و ایجاد مشوق‌هایی برای فعالیت در راستای ارتقای کیفیت آب از سوی طیف کاملی از منابع تخلیه‌کننده کمک کرده است.



#### ۴. مراجع

- Alvarez, S., S. Ascí and E. Vorotnikova (2016). "Valuing the potential benefits of water quality improvements in watersheds affected by non-point source pollution." *Water* 8(4): 112.
- A Framework for Statute-Specific Approaches to Penalty Assessments: Implementing EPA'S Policy On Civil Penalties. (1984). U.S. Environmental Protection Agency.
- Fearnside, P. M. (1999). "Biodiversity as an environmental service in Brazil's Amazonian forests: risks, value and conservation." *Environmental conservation*: 305-321.
- Freeman, A. M. (2003). "The measurement of Environmental and Resource Values: Theory." *Methods*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Johnson, N. L. and M. E. Baltodano (2004). "The economics of community watershed management: some evidence from Nicaragua." *Ecological Economics* 49(1): 57-71.
- Johnston, R. J. and R. S. Rosenberger (2010). "Methods, trends and controversies in contemporary benefit transfer." *Journal of Economic Surveys* 24(3): 479-510.
- Johnston, R. J., E. T. Schultz, K. Segerson, E. Y. Besedin and M. Ramachandran (2012). "Enhancing the content validity of stated preference valuation: the structure and function of ecological indicators." *Land Economics* 88(1): 102-120.
- Kolstad .D.Charles, 2000, *Environmental Economics*, Oxford University Press, New York.
- Sagoff, M. (2005). "The Catskills Parable." *PERC Report* 23(2).
- Kirchhoff, S., B. G. Colby and J. T. LaFrance (1997). "Evaluating the performance of benefit transfer: an empirical inquiry." *Journal of environmental economics and management* 33(1): 75-93.
- Rosenberger, R. S. and J. B. Loomis (2000). "Using meta-analysis for benefit transfer: In-sample convergent validity tests of an outdoor recreation database." *Water Resources Research* 36(4): 1097-1107.
- Ojeda, M. I., A. S. Mayer and B. D. Solomon (2008). "Economic valuation of environmental services sustained by water flows in the Yaqui River Delta." *Ecological economics* 65(1): 155-166.
- Loomis, J. B. (1992). "The evolution of a more rigorous approach to benefit transfer: benefit function transfer." *Water Resources Research* 28(3): 701-705.



Lipton, D. and R. Hicks (2003). "The cost of stress: Low dissolved oxygen and economic benefits of recreational striped bass (*Morone saxatilis*) fishing in the Patuxent River." *Estuaries* **26**(2): 310-315.

Münch, A., S. P. P. Nielsen, V. J. Racz and A.-M. Hjalager (2016). "Towards multifunctionality of rural natural environments?—An economic valuation of the extended buffer zones along Danish rivers, streams and lakes." *Land Use Policy* **50**: 1-16.

Interim Clean Water Act Settlement Penalty Policy. (1995). U.S. Environmental Protection Agency.

Supplemental Guidance to the 1995 Interim Clean Water Act Settlement Penalty Policy for Violations of the Industrial Stormwater Requirements. (2016). U.S. Environmental Protection Agency.

Scarpa, R., M. Thiene and K. Train (2008). "Utility in willingness to pay space: a tool to address confounding random scale effects in destination choice to the Alps." *American Journal of Agricultural Economics* **90**(4): 994-1010.

OECD (2006). *The new rural paradigm: Policies and governance*, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Perni, Á., J. Martínez-Paz and F. Martínez-Carrasco (2012). "Social preferences and economic valuation for water quality and river restoration: the Segura River, Spain." *Water and Environment Journal* **26**(2): 274-284.

Updating the Environmental Protection Agency's Water Quality Trading Policy to Promote Market-Based Mechanisms for Improving Water Quality. (2019). U.S. Environmental Protection Agency.

Venkatachalam, L. (2004). "The Contingent Valuation Method: A Review Environmental Impact Assessment Review No. 24."

Viney, R., E. Lancsar and J. Louviere (2002). "Discrete choice experiments to measure consumer preferences for health and healthcare." *Expert review of pharmacoeconomics & outcomes research* **2**(4): 319-326.

Wang, H., Y. Shi, Y. Kim and T. Kamata (2013). "Valuing water quality improvement in China: A case study of Lake Puzhehei in Yunnan Province." *Ecological Economics* **94**: 56-65.

Water Quality Trading Toolkit for Permit Writers. (2019). U.S. Environmental Protection Agency.



World Business Council for Sustainable Development (2011). Guide to Corporate Ecosystem Valuation: A Framework for Improving Corporate Decision-making, World Business Council for Sustainable Development.

Zhongmin, X., C. Guodong, Z. Zhiqiang, S. Zhiyong and J. Loomis (2003). "Applying contingent valuation in China to measure the total economic value of restoring ecosystem services in Ejina region." Ecological economics 44(2-3): 345-358.