

۱- آسیب پذیری آب های زیرزمینی

۱-۱- تعریف آسیب پذیری

مفهوم آسیب پذیری برای اولین بار در فرانسه در اواخر سال ۱۹۶۰ برای بررسی آلودگی آب های زیرزمینی، مطرح شد. امکان نفوذ و پخش آلودگی از سطح زمین به سفره های آب زیرزمینی در شرایط طبیعی را آسیب پذیری آبخوان تعریف می کنند (وربا و زاپاروزک^۱ ۱۹۸۷).

آلمر و رضاک^۲ (۱۹۷۴) آسیب پذیری را به عنوان میزان خطرپذیری که توسط شرایط طبیعی تعیین شده و مستقل از وجود منابع آلاینده است، تعریف کرده اند. به عقیده ویلامسن و همکاران^۳ (۱۹۸۳)، آسیب پذیری عبارت است از خطر مواد شیمیایی مورد استفاده یا دفن شده در سطح یا نزدیک سطح زمین که در کیفیت آب زیرزمینی موثر می باشد. استرونیکوا و وربا^۴ (۱۹۸۷) آسیب پذیری یک سیستم هیدروژئولوژیکی را توانایی این سیستم برای مقابله با عوامل بیرونی، طبیعی و انسانی که وضعیت و خصوصیت آن را در زمان و مکان تحت تاثیر قرار می دهند، تعریف می کنند (وربا و زاپاروزک ۱۹۸۷).

راندکویست و همکاران^۵ (۱۹۹۱) بیان می کنند که آسیب پذیری آب زیرزمینی، عبارت است از میزان خطر فعالیت های انسانی و وجود آلاینده ها بر آب زیرزمینی. به عقیده وی، بدون وجود آلاینده، علیرغم حساسیت فوق العاده آب زیرزمینی خطری وجود ندارد و بنابراین آسیب پذیری وجود ندارد. کمیته ملی تحقیق آمریکا (۱۹۹۳) آسیب پذیری آب زیرزمینی را بدین صورت تعریف می کند که آسیب پذیری عبارتست از تمایل یا احتمال رسیدن آلاینده ها به یک مکان مشخص در سیستم آب زیرزمینی بعد از تولید در برخی محل ها در سطح زمین (وربا و زاپاروزک ۱۹۸۷).

جامعه بین المللی هیدروژئولوژیست ها (۱۹۹۴) بیان می کند که آسیب پذیری، خصوصیت ذاتی یک سیستم آب زیرزمینی است که به حساسیت آن سیستم به فعالیت های انسانی و عوامل طبیعی بستگی دارد (وربا و

¹ - Vbra and Zaparozec.

² - Olmer & Rezak

³ - Villumsen al et.

⁴ - Sotornikova and Vrba

⁵ - Rundquist et al.

زاپاروزک ۱۹۸۷). به عقیده فوستر^۶ (۱۹۹۸) آسیب‌پذیری عبارت است از ترکیب عدم دسترسی منطقه اشباع به لحاظ هیدرولیکی برای نفوذ آلاینده‌ها و ظرفیت میرایی لایه‌های قرار گرفته بر روی منطقه اشباع در نتیجه نگهداشت و یا واکنش فیزیکی و شیمیایی آلاینده‌ها.

۲- ضرورت انجام تحقیق

اهمیت آبهای زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه خشک مانند ایران به عنوان مخزن مهم و قابل اطمینانی برای بهره‌برداری (که متوسط بارندگی آن کمتر از یک سوم متوسط بارندگی دنیا است) غیر قابل انکار است. لیکن در سالهای اخیرا حفره چاه‌های متعدد و بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع آب زیرزمینی موجب افت سریع سطح آب، کاهش حجم آبخوانها و خشک شدن قنات‌ها شده است.

با توجه به افزایش جمعیت، فعالیتهای صنعتی و توسعه کشاورزی در ایران، و همچنین مشکلاتی از قبیل؛ نفوذ بنزین و سایر مایعات مضر از مخازن زیرزمینی به درون سفره‌های آبهای زیرزمینی، تراوش آلاینده‌ها، به داخل سفره‌های آبهای زیرزمینی از محل‌های دفن زباله یا سیستم های فاضلاب که بطور غلط ساخته شده اند، آلوده شدن آبهای زیرزمینی از طریق زهاب حاصله از مزارع کشاورزی کود داده شده و مناطق صنعتی، ریختن مواد شیمیایی خانه‌ها به داخل فاضلاب یا روی زمین و آلوده شدن آبهای زیرزمینی، بررسی آسیب پذیری سفره‌های آب زیرزمینی امری مهم در تعیین سیاست گذاری طرح جامع آب کشور محسوب می شود(پروژه مطالعات بهنگام سازی طرح جامع آب کشور ۱۳۸۷).

در ارتباط با مباحث آسیب پذیری آب زیرزمینی در ایران، تا کنون مطالعات زیادی صورت نگرفته است. با توجه به افزایش جمعیت، فعالیتهای صنعتی و توسعه کشاورزی در ایران و به دلیل عدم شناخت صحیح و یا عدم درک میزان آسیب پذیری سریع آبهای زیرزمینی، سهل‌انگاری‌های زیادی در ارتباط با موضوع آسیب پذیری سفره‌ها صورت گرفته (پروژه مطالعات بهنگام سازی طرح جامع آب کشور ۱۳۸۷) که این مسئله خود بر ضرورت انجام این تحقیق و نیاز به نتایج آن میافزاید.

⁶ - Foster

تهیه نقشه آسیب پذیری دشت‌ها ابزاری کاملاً مفید برای برنامه ریزی و اعمال تصمیمات مناسب در مدیریت آبهای زیرزمینی بحساب آید. با شناخت کافی از میزان آسیب‌پذیری منطقه، می‌توان از آلوده شدن هرچه بیشتر این منابع تجدید ناپذیر، جلوگیری کرد.

در نتیجه ارزیابی آسیب‌پذیری سفره‌های آب زیرزمینی به لحاظ کاهش میزان آلودگی ناشی از فاضلاب‌های شهری و پسماندهای کشاورزی و صنعتی امری اجتناب ناپذیر می‌باشد.

۳- اهداف تحقیق

با توجه به اهمیت موضوع و بر اساس نتایج مطالعات ذکر شده، هدف از تحقیق حاضر، بررسی آسیب پذیری سفره آب زیرزمینی دشت ساوه نوبران و همچنین تهیه نقشه آسیب‌پذیری منطقه با استفاده از مدل DRASTIC در محیط نرم افزا سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌باشد، تا بر اساس نقشه‌های بدست آمده بتوان مدیریت‌های لازم را برای جلوگیری از ایجاد و یا افزایش آلاینده‌ها در محدوده تعیین شده اعمال کرد.

۴- نتایج

در ابتدا نقشه آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی دشت ساوه نوبران با استفاده از هفت پارامتر مدل دراستیک تهیه شد (شکل ۳ - ۱۴). بر اساس آن، شاخص دراستیک در این دشت بین ۵۳ تا ۱۶۲ متغیر است. بر اساس طبقه بندی آلر و همکاران^۷ نقشه به چهار دسته کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد از نظر پتانسیل آسیب‌پذیری طبقه‌بندی شد. قسمت‌های شرقی و شمال شرقی دشت ساوه نوبران بیشترین میزان پتانسیل آلودگی آب‌های زیرزمینی را به خود اختصاص دادند. همچنین قسمت‌های غربی دشت نیز در طبقه بندی پتانسیل آلودگی "زیاد" قرار گرفتند. اما جهت کسب نتایج کاربردی و دقیق‌تر اقدام به اضافه نمودن پارامتر و یا نقشه کاربری اراضی به نقشه دراستیک بدست آمده، شد. نقشه نهایی آسیب‌پذیری بعد از اجرای مدل دراستیک در محیط نرم افزار GIS با ترکیب هشت لایه تهیه شده محاسبه شد. نتایج بدست آمده از مدل دراستیک اصلاح شده، بیان می‌کند که شاخص دراستیک در دشت ساوه نوبران بین ۶۱ تا ۱۹۴ متغیر است.

⁷ - Aller et al.

بر اساس طبقه بندی آلر و همکاران⁸ این نقشه نیز به چهار دسته کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد از نظر پتانسیل آسیب پذیری طبقه بندی شد. بدین ترتیب که ۱۰٪ از مساحت منطقه مورد مطالعه دارای پتانسیل آسیب پذیری خیلی زیاد، ۸٪ دارای پتانسیل آسیب پذیری زیاد، ۶۱/۵٪ دارای پتانسیل آسیب پذیری متوسط و ۲۰/۵٪ دارای پتانسیل آسیب پذیری کم می باشد. نقشه آسیب پذیری آبخوان نشان می دهد که قسمت های شرقی و مرکزی دشت ساوه دارای پتانسیل آلودگی بالایی هستند و هرچه به سمت غرب دشت حرکت می کنیم پتانسیل آلودگی کم می شود، درحالی که در محدوده نوبران (غرب دشت) پتانسیل آلودگی مجدداً افزایش می یابد. این تغییرات عمدتاً به دلیل تغییر محیط منطقه غیر اشباع از شرق به غرب منطقه مورد مطالعه است. می توان به این نکته اشاره کرد که اکثر مناطق دشت از نظر پتانسیل آلودگی در طبقه متوسط قرار دارند. اگرچه پارامترهای محیط خاک و عمق تا سطح آب زیرزمینی تأثیر زیادی بر شاخص دراستیک دارند، اما پارامتر منطقه غیر اشباع تأثیری بیش از این دو بر شاخص دراستیک می گذارد. در مرکز دشت مناطقی با پتانسیل آلودگی کم وجود دارد که دلیل آن ترکیب سه فاکتور، زیاد بود فاصله تا سطح ایستابی، نفوذ پذیری کم منطقه غیر اشباع و محیط آبخوان می باشد.