



## ارزیابی روش های مختلف فیزیکی شیمیایی نمک زدایی و انتخاب گزینه برتر جهت بهبود کیفیت آب های زیرزمینی (مطالعه موردی: آب چاه های بهارستان تربت حیدریه)

شهناز دانش<sup>۱</sup>، سید علی قاسمی<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه مهندسی عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد

sdanesh@ferdowsi.um.ac.ir  
se\_gh920@stu-mail.um.ac.ir

### خلاصه

در این طرح تحقیقاتی روش های مختلف نمک زدایی شامل اسمز معکوس، الکترودیالیز، تقطیر ناگهانی، تقطیر چند مرحله ای، تراکم بخار و تبادل یونی به منظور کاهش املاح منابع آب زیر زمینی بهارستان تربت حیدریه مورد ارزیابی قرار گرفت. در ارزیابی روش های مذکور از مدل تحلیل سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice استفاده گردید. در کاربرد مدل مذکور معیارهای مختلفی از جمله معیارهای اقتصادی شامل هزینه های اجرایی و هزینه های بهره برداری، معیارهای زیست محیطی مانند تأثیر بر آلودگی هوا و دفع شوریاب و سایر پسماندها و معیارهای فنی از قبیل عدم نیاز به تخصص، عدم وابستگی، خدمات پس از فروش، عدم پیچیدگی، فضای مورد نیاز، قابلیت توسعه، قابلیت اعتماد، سازگاری با کیفیت آب خام، نرخ بازیافت آب و کیفیت آب تصفیه شده مبنای مقایسه روش های مختلف نمک زدایی در نظر گرفته شد و از طریق مقایسه زوجی اهمیت و وزن نسبی هر یک از معیارها و گزینه ها مورد ارزیابی قرار گرفت. نهایتاً با تلفیق وزن های نسبی هر سطح سنجش وزن نهایی هر گزینه مشخص گردید. بر این اساس مشخص گردید که روش اسمز معکوس با وزن نهایی ۰/۲۶۷، در مقایسه با سایر روش ها، مناسب ترین گزینه تصفیه جهت بهبود کیفیت منابع آب بهارستان می باشد.

کلمات کلیدی: فرآیندهای نمک زدایی، تحلیل چند معیاره، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تربت حیدریه

### ۱. مقدمه

به دلیل افزایش جمعیت و افزایش نرخ مصرف سرانه آب و نیز کمبود منابع آب شیرین در مناطق خشک و نیمه خشک، در سال های اخیر روش های نمک زدایی و شیرین سازی آب های شور و لب شور به عنوان یکی از راه های مهم تأمین آب در مناطق مذکور مورد توجه ویژه قرار گرفته است. روش های تصفیه متعددی برای جداسازی نمک های محلول از آب ارائه شده است که می توان آن ها را در دو گروه اصلی فرآیندهای غشایی و فرآیندهای حرارتی طبقه بندی نمود. این تقسیم بندی بر اساس مکانیزم های مورد استفاده در جداسازی جامدات محلول از آب ایجاد شده است. در فرآیندهای غشایی از نیروی محرکه الکتریکی یا مکانیکی (فشار) برای جداسازی جامدات محلول از آب استفاده می شود ولی در فرآیندهای حرارتی، با ایجاد تغییر فاز فیزیکی، مولکول های نمک را از محلول جدا می کنند. متداول ترین فرآیندهای مورد استفاده در کاهش املاح آب، در ادامه آمده است [۱]. در کلیه فرآیندهای نمک زدایی، جریان آب شور ورودی به دو جریان مجزای خروجی تبدیل می گردد. یکی از جریان های خروجی، جریان آب شیرین است که نسبت به آب تغذیه<sup>۱</sup>، جامدات محلول کمتری دارد و اصطلاحاً Permeate نامیده می شود. جریان دیگر، جریان غلیظ شده است که نسبت به آب ورودی، حاوی مقدار بسیار زیادتری نمک محلول بوده و اصطلاحاً شوراب یا Concentrate نامیده می شود [۲]. اسمز معکوس یکی از متداول ترین فرآیندهای نمک زدایی محسوب می گردد. به طور کلی هنگامی که غشاء نیمه تراوایی دو سیال با غلظت متفاوت جامدات محلول را از یکدیگر جدا کند، آب از سیال رقیق به سمت سیال غلیظ جریان می یابد تا آن را ترقیق نماید (فرآیند اسمزی) در روش اسمز معکوس با اعمال فشاری بیشتر از فشار اسمز بر سیال غلیظ می توان مولکول های آب را از سیال غلیظ با عبور از غشاء نیمه تراوا، به طرف سیال رقیق حرکت داد [۱].