



مرکز علوم و فناوری نانو برگزار می کند:

## ساخت حسگر مجتمع هوشمند نانوساختاری برای پایش غلظت یون‌ها در محیط‌های آبی

سخنران:

محمد همایون

از پژوهشکده جامع علوم و فناوری های همگرا

زمان: دوشنبه (۲۰ شهریور)، ساعت: ۱۳:۳۰

مکان: سالن سمینار مرکز علوم و فناوری نانو

### چکیده:

ارزیابی کیفیت آب و تطبیق آن با استانداردهای نظارتی، برای پاسخ به نیازهای بشر و سلامت محیط زیست ضرورت دارد. بخش مهمی از این ارزیابی پایش غلظت یون‌هاست؛ که برای اندازه‌گیری آن به طور گسترده از غشای گزینشگر یون<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. ترانزیستورهای الکتروشیمیایی و نیز ریزترازوی کریستال کوارتز<sup>۲</sup> دو مکانیزم ترانسپانسی<sup>۳</sup> قابل استفاده با پوشش غشای گزینشگر هستند. در میان ترانزیستورهای الکتروشیمیایی، ترانزیستور اثر میدانی با گیت امتداد یافته<sup>۴</sup> به دلیل پایداری بهتر، امکان استفاده از نمونه‌های تجاری حساس، اندازه‌گیری تفاضلی بدون نیاز به الکتروود مرجع و سادگی مدار خوانش (مبدل آنالوگ به دیجیتال بجای پتانسیواستات) پیشنهاد می‌شود. هدف از انجام این رساله ترکیب دو مکانیزم فوق برای اندازه‌گیری غلظت یون‌های معمول در آب‌های آشامیدنی و صنعتی مانند پتاسیم، کلسیم، منیزیم، منگنز، نیتريت، نیترات و آمونیوم است. این روش ترکیبی برای درک بهتر پدیده‌های سطح الکتروود و رفتارهای غیرخطی حین سنتز، کالیبراسیون و اندازه‌گیری میدانی مفید است.

برای انجام این رساله، در نخستین گام، غشای گزینشگر پتاسیم روی سطح کریستال سنتز شده و با توجه به محدوده اندازه‌گیری و دقت مورد نیاز، فرمولاسیون و ساختار غشا بهینه‌سازی خواهد شد. سنتز غشا با نشاندن ماتریس پلیمری روی دو کریستال و آلیش امولسیون یکی از آنها با یون‌برهای ارزان و دردسترس مانند نیستاتین انجام می‌شود. کریستال دیگر، که فاقد یون بر است، در اندازه‌گیری تفاضلی استفاده خواهد شد. تغییر رفتار کریستال با مدار تحلیل امپدانس و تغییرات پتانسیل الکتروود آن با ترانزیستور الکتروشیمیایی اندازه‌گیری می‌شود. در گام‌های بعدی، بسته به کاربرد، برای افزایش حساسیت و حد تشخیص، روش پتانسیومتری زدایشی<sup>۵</sup> و برای بهبود گزینش‌پذیری، ساخت آرایه ای از حسگرهای تفاضلی برای یون‌های مذکور دنبال می‌شود، که در نهایت به صورت یک حسگر مجتمع چند یونی آرایه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی کیفیت آب، الکتروود گزینشگر یون با اتصال جامد، ریزترازوی الکتروشیمیایی کریستال کوارتز، ترانزیستور اثر میدانی با گیت امتداد یافته، آنالیز الکتروشیمیایی زدایشی

**Keywords:** water quality measurement, solid contact ion-selective electrode, electrochemical quartz crystal microbalance, extended-gate field effect transistor, potentiometric stripping analysis

<sup>1</sup> Ion Selective Membrane (ISM)

<sup>2</sup> Quartz Crystal Microbalance (QCM)

<sup>3</sup> Transduction Mechanism

<sup>4</sup> Extended Gate Field Effect Transistor (EGFET)

<sup>5</sup> Potentiometric Stripping Analysis (PSA)