



دانشگاه کاشان، پژوهشکده علوم و فناوری نانو

# ساخت و بررسی حسگر زیستی مبتنی بر پراکندگی رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی (SERS) به هدف آشکارسازی مولکول فنیل آلانین موجود در پلاسمای خون کودکان مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا

وحید اسکندری<sup>۱</sup>، نفیسه شریفی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی، کارشناسی ارشد، پژوهشکده علوم و فناوری نانو، دانشگاه کاشان ۸۷۳۱۷۵۳۱۵۳، کاشان، ایران

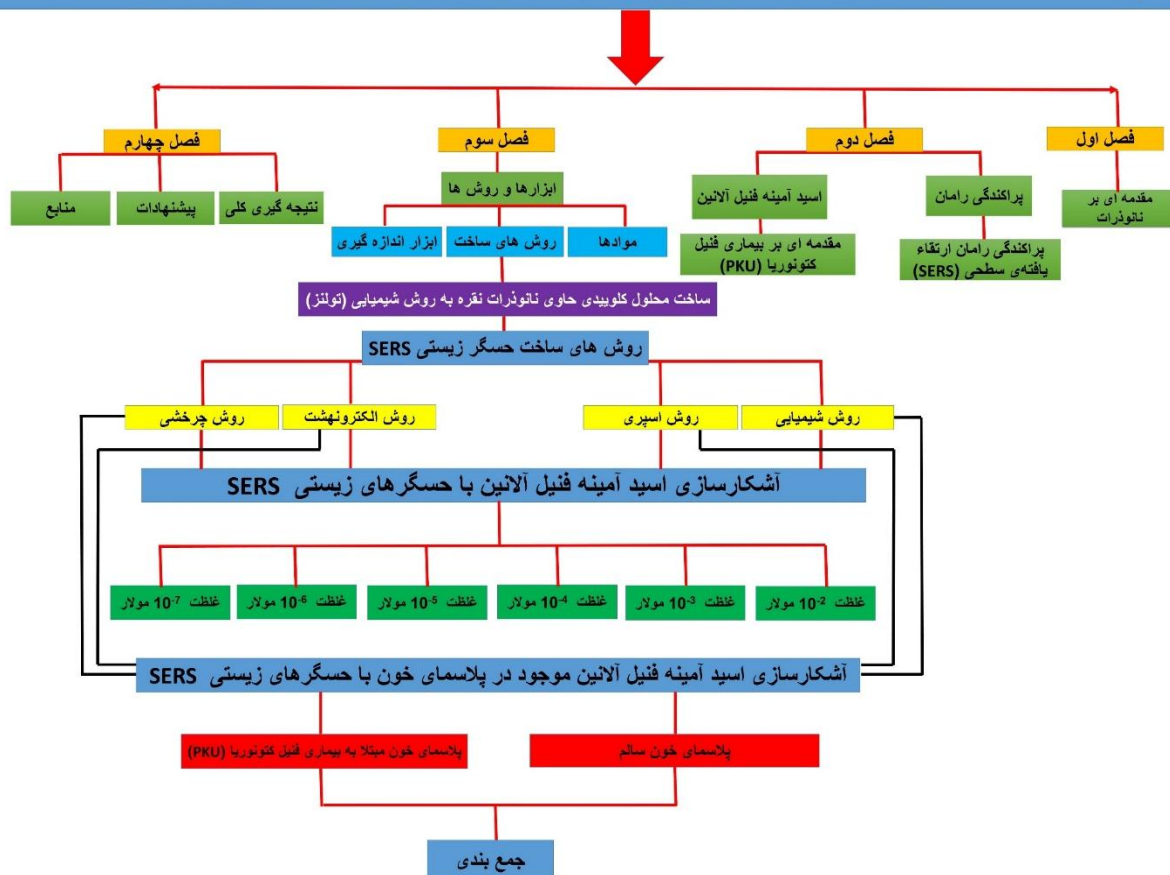
<sup>۲\*</sup> استادیار، گروه فوتونیک و پلاسما، دانشکده فیزیک، دانشگاه کاشان ۸۷۳۱۷۵۳۱۵۳، کاشان، ایران

## چکیده مبسوط اثر

در این پژوهش، ابتدا با استفاده از روش شیمیایی (روش تولنز) نانوذرات نقره در دمای  $50 \pm 5$  درجه سانتی‌گراد ساخته شد و با استفاده از آنالیزهای طیف‌سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Vis)، طیف پراکندگی دینامیکی نور (DLS)، پراش اشعه ایکس (XRD)، تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) مشخصه‌های نانوذرات نقره ساخته شده بررسی شدند. در ادامه با استفاده از روش‌هایی مانند کاهش شیمیایی، اسپری، الکترون‌دهش و چرخشی، که روش‌هایی ساده، ارزان و با قابلیت تولید انبوه محسوب می‌شوند؛ نانوذرات نقره ساخته شده بر روی زیرلایه‌های شیشه‌ای لایه‌نشانی شدند. از آنجا که طیف رامان مولکول‌هایی که بر روی نانوساختارهای نقره‌ای جذب سطحی شده‌اند، به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد؛ از بسترهای ساخته شده برای آشکارسازی فنیل آلانین و فنیل آلانین موجود در پلاسمای خون استفاده شد. با استفاده از آنالیزهای مختلف شامل طیف‌سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Vis)، پراش اشعه ایکس (XRD)، طیف فوتولومینسانس (PL)، میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)، طیف‌نگاری فوتوالکترون اشعه ایکس (XPS)، تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (FESEM)، طیف تفکیک انرژی پرتو ایکس (EDX) و طیف رامان (Raman)، مشخصه‌های بسترهای پوشش داده شده با نانوذرات نقره و پلاسمای خون بررسی شدند. در این مطالعه بسترها ساخته شده به عنوان زیرلایه‌ی فعال SERS برای آشکارسازی اسیدآمین فنیل آلانین تا غلظت  $10^{-8}$  مولار استفاده شده است، سپس با مقایسه نتایج به دست آمده از لایه‌های مختلف، زیرلایه‌ی شیشه‌ای پوشش داده شده با روش شیمیایی به عنوان موفق‌ترین زیرلایه در ساخت حسگر SERS استفاده شد. روش‌های الکترون‌دهش، اسپری و روش چرخشی توان تشخیص اسیدآمین فنیل آلانین تا غلظت  $10^{-7}$  مولار را دارا هستند. اهمیت آشکارسازی این اسیدآمین ناشی از اهمیت آن در تشخیص سریع بیماری فنیل کتونوریا در نوزادان است. در ادامه برای کاربردی کردن حسگرهای ساخته شده، پلاسمای خون کودک سالم و کودک مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا بر روی هرکدام از حسگرهای ساخته شده حکاکی شد و اسیدآمین فنیل آلانین موجود در پلاسمای خون کودک مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا و

کودک سالم مورد بررسی قرار گرفت. در نتیجه به علت سادگی فرآیند ساخت، کم هزینه بودن، تکرارپذیر بودن و قابلیت آشکارسازی مواد با غلظت‌های کم، روش نوینی برای تشخیص زود هنگام بیماری فنیل‌کتونوریا را ارائه می‌دهد. شکل ۱، نمودار کلی از محتوای فصل‌های پایان نامه با عنوان: ساخت و بررسی حسگر زیستی مبتنی بر پراکندگی رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی (SERS) به هدف آشکارسازی مولکول فنیل‌آلانین موجود در پلاسمای خون کودکان مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوریا (PKU) را نشان می‌دهد.

محتوای فصل‌های پایان نامه با عنوان: ساخت و بررسی حسگر زیستی مبتنی بر پراکندگی رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی (SERS) به هدف آشکارسازی مولکول فنیل‌آلانین موجود در پلاسمای خون کودکان مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوریا



شکل ۱: محتوای کلی از فصل‌های پایان نامه با عنوان: ساخت و بررسی حسگر زیستی مبتنی بر پراکندگی رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی (SERS) به هدف آشکارسازی مولکول فنیل‌آلانین موجود در پلاسمای خون کودکان مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوریا (PKU).