

## چکیده

### افزایش فلئورسانس مولکول به کمک نانوپوسته‌های پلاسمونیک

#### اندیشه امیری

در این پایان نامه با یک رویکرد کلاسیکی و بهره‌گیری از تئوری الکترومغناطیسی کلاسیکی به بررسی افزایش فلئورسانس به کمک نانوپوسته‌های پلاسمونیک پرداخته می‌شود. بررسی فلئورسانس در قالب دو فرآیند برانگیختگی و گسیل خودبه‌خودی صورت می‌گیرد، که بالا بردن احتمال برانگیختگی و احتمال گسیل خودبه‌خودی در یک مولکول فلئورفور باعث افزایش فلئورسانس خواهد شد. از آنجا که ذرات در مقیاس نانو، ویژگی‌های خاصی را از خود بروز می‌دهند، در این پایان نامه از این ویژگی در افزایش احتمال برانگیختگی و گسیل خودبه‌خودی استفاده می‌شود.

در این طرح با بررسی و محاسبه دقیق بهره‌پراکندگی نانوپوسته، طول موج تشدید پلاسمونی جایگزیده مشخص شده و تاثیر پارامترهای مختلف از نانوپوسته بر آنها نشان داده می‌شود. علاوه بر این، وجود نانوپوسته در کنار یک گسیل‌کننده تغییراتی در محیط الکترومغناطیسی موضعی اطراف نانوپوسته ایجاد می‌کند که گسیل خودبه‌خودی گسیل‌کننده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین در این طرح نرخ گسیل خودبه‌خودی و یا به عبارتی نرخ واپاشی تابشی در مجاورت نانوپوسته پلاسمونیک محاسبه شده و تغییرات آن در اثر تغییرات پارامترهای مختلف از نانوپوسته به طور دقیق مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

شعاع هسته نانوپوسته، ضخامت پوسته، جنس هسته، پوسته و محیط میزبان نانوپوسته، فاصله گسیل‌کننده تا نانوپوسته و راستای قرارگیری گسیل‌کننده از پارامترهایی هستند که تاثیر آن بر بهره‌پراکندگی و نرخ واپاشی تابشی نشان داده می‌شود. سپس با کمک نتایج به دست آمده، به منظور افزایش فلئورسانس در یک فلئورفور مشخص شده که ممکن است از احتمال برانگیختگی یا احتمال گسیل خودبه‌خودی پایینی برخوردار باشد، مقدار بهینه‌ی پارامترهای مختلف یک نانوپوسته، تعیین می‌شود.

با توجه به اینکه امروزه به طور گسترده‌ای از پدیده‌ی فلئورسانس در دستگاه‌های اپتیکی، تصویربرداری‌های میکروسکوپی و تحقیقات تشخیصی پزشکی استفاده می‌شود. نتایج به دست آمده در این پایان نامه می‌تواند در موضوعات تحقیقی افزایش فلئورسانس موثر واقع شود.