عنوان طرح: مطالعه حالتهاي الكتروني نانو سيمهاي نيمه‌رساناي مغناطيسي

مجري طرح : عليرضا صفارزاده

مدت اجرا : ٦ ماه

چكيده

نيم رساناهاي مغناطيسي رقيق به دليل قابليت به كارگيري آنها در دستگاههاي الكترونيک اسپيني، اخيراً مورد توجه ويژه‌اي قرار گرفته‌اند. از سوي ديگر، بسياري از كميت‌هاي فيزيكي ساختارهاي نيم رسانائي در ابعاد نانو، از قبيل سيم‌هاي كوانتومي، رفتار بسيار متفاوتي با همان كميت‌ها امّا در ساختارهاي با ابعاد بزرگ دارند. عامل اصلي اين تغيير در كميت‌هاي فيزيكي، تغيير در چگالي حالتها است. در اين پژوهش، ضمن مدل سازي يک نانوسيم نيم‌رساناي مغناطيسي رقيق، حالتهاي الكتروني آن را مورد مطالعه قرار داده‌ايم. با استفاده از تقريب پتانسيل همدوس (CPA) براي بي‌نظمي شيميائي و مغناطيسي، و همچنين روش بستگي قوي در تقريب نزديكترين همسايه، اثر تراكم ناخالصي و قدرت برهمكنش تبادلي الكترون با يون‌هاي مغناطيسي را بطور گسترده‌اي روي چگالي حالتهاي الكتروني نانوسيم‌هاي مغناطيسي بررسي كرده‌ايم. نتايج حاصل از محاسبات عددي نشان مي‌دهد كه تزريق ناخالصي‌هاي مغناطيسي مي‌تواند جايگزيدگي الكترون‌ها را بسيار تضعيف نموده، تحرک‌پذيري آنها را افزايش دهد، و در مقايسه با ناخالصي‌هاي غير مغناطيسي تأثير بيشتري روي حالتهاي الكتروني داشته باشد. با افزايش قدرت برهمكنش تبادلي و همچنين ميزان تراكم ناخالصي‌هاي مغناطيسي، جايگزيدگي تقريباً از بين رفته و پهناي طيف حالتهاي الكتروني افزايش مي‌يابد. اين ويژگي‌ها، برتري نانوسيم‌هاي مغناطيسي را نسبت به نوع غيرمغناطيسي نشان مي‌دهد. نتايج بدست آمده بخوبي مي‌تواند ضرورتِ تحقيق و توليد نسل جديدي از دستگاههاي نانوالكترونيک مبتني بر نيمرساناهاي مغناطيسي را نشان دهد.