

## عنوان طرح

مدلی برای ساختار کوانتومی فضا-زمان در پس زمینه فضای  $AdS_5 \times S^5$  و امواج گرانشی صفحه ای

## رتبه دوم

## پژوهش‌های بنیادی



مؤسسه همکار: مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات

## پژوهشگر:

دکتر محمد مهدی شیخ جباری

## چکیده طرح

یکی از مهم ترین مسائل روز فیزیک نظری آشتی دادن نظریه گرانش (نسبیت عام) با نظریه کوانتم است و مطرح ترین مدل برای انجام این مهم که عاری از اشکالات عمده تئوریک است، مدل کوانتومی ابر ریسمان می باشد. فهم ما از نظریه ابر ریسمان بعد از سال ۱۹۹۸ با پیشنهاد دوگانی  $AdS/CFT$  که مطابق آن گرانش کوانتومی - حداقل در یک پس زمینه خاص - معادل با یک نظریه میدان کوانتومی (که غالباً یک نظریه میدان پیمانه ای کوانتومی از نوع یانگ-میلز) است، دچار تحول و پیشرفت زیادی شد.

علی رغم تعمیق فهم ما از گرانش کوانتومی در پرتو دوگانی  $AdS/CFT$ ، از این دوگانی در مورد ساختار کوانتومی فضا-زمان نتایج قابل توجهی به دست نیامده است. پژوهش های چند سال اخیر پژوهشگر معطوف به بررسی و مطالعه ساختار کوانتومی فضا-زمان در چارچوب دوگانی  $AdS/CFT$  است که منجر به ارائه یک مدل ماتریسی برای توصیف نظریه ابر ریسمان در زمینه فضای ده بعدی  $AdS_5 \times S^5$  شده که آن را  $Tiny\ Graviton\ Matrix\ Theory$  نامیده است. مطابق این مدل ساختار فضا-زمان کوانتومی توسط تعدادی ماتریس توصیف می شود و در حالت کلی فضا-زمان کوانتومی هندسه ای ناچابه جایی است. ساختار پیوستار فضا زمان (فضا-زمان کلاسیک) در حد ماتریس های با بعد بی نهایت از این مدل ماتریسی قابل استخراج است. قدم های بعدی در بررسی مدل ماتریسی  $Tiny\ Graviton$ ، تعمیم این مدل به پس زمینه هایی غیر از  $AdS_5 \times S^5$  و همچنین ساختار کوانتومی سیاه چاله ها می باشد که در دست بررسی است.