



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

شبیه سازی و ساخت یک نمونه حفاظ نوترونی انعطاف پذیر با استفاده از

نانوذرات برای کاربرد در شتابدهنده های خطی پزشکی

نگارش:

خطیبه وردی پور

اساتید راهنما:

دکتر اصغر مصباحی

دکتر عبدالعلی عالمی

محل اجرا: مرکز تحقیقات کاربردی دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

اردیبهشت ۱۳۹۷

شماره پایان نامه: ۹۴/۲-۲/۲۰

چکیده

مقدمه: در شتابدهنده های خطی پزشکی به دنبال برخورد فوتون های پرنرژی به ساختارهای متشکل از عناصر سنگین در سر دستگاه، نوترون ها تولید می گردند. نوترون ها بدلیل داشتن فاکتور وزنی بالا باعث دریافت دز اضافی توسط بیمار و پرسنل می گردند. به همین دلیل برای جلوگیری از آثار جبران ناپذیر آن ها باید حفاظ های جدید مؤثرتری ساخته شوند.

مواد و روش ها: در این تحقیق ابتدا با استفاده کد MCNPX مونت کارلو چندین نمونه شامل غلظت های مختلفی از میکرو و نانو ذرات شبیه سازی شده و پس از یافتن ترکیب بهینه چند نمونه ساخته و مورد ارزیابی قرار گرفتند. در نهایت به شبیه سازی یک محافظ سه لایه حاوی نانوذرات جهت کاربرد در سر دستگاه شتابدهنده خطی پزشکی پرداخته شد.

نتایج: نتایج بدست آمده نشان دادند که حالت نانو در همه ی نمونه ها تضعیف نوترون و گاما بالاتری نسبت به حالت میکرو دارد. به عنوان مثال درصد افزایش تضعیف نوترون برای نمونه های شامل ۳۷,۵٪ از کاربید بور و اکسید گادولونیوم در انرژی ۱ MeV، ۰,۱ به ترتیب ۲۶,۶۸٪ و ۴۷,۵٪ بوده است و با افزایش مقدار انرژی از ۰,۱ تا ۵ MeV به ترتیب به ۱۳,۶۳٪ و ۳۵,۷۸٪ رسیده است. هم چنین نتایج نشان دادند که محافظ سه لایه نوترون و گاما شبیه سازی شده می تواند شار نوترون های اتاق درمان رادیوتراپی را به اندازه ۸۹,۵۶٪ کاهش دهد.

نتیجه گیری: در کامپوزیت های حاوی نانوذرات با توجه به ابعاد نانومتری ذرات تقویت کننده می توان حفاظ های خاصی تولید کرد که با ضخامت کمتر نسبت به حفاظ های معمولی از قدرت تضعیف بیش تری در برابر پرتوهای نوترون و گاما برخوردار باشند.

واژگان کلیدی: حفاظ نوترون، حفاظ گاما، نانوذرات، شبیه سازی مونت کارلو