

رشد نمایی تحقیقات فانتوم رایانه‌ای در حفاظت از تشعشع، تصویربرداری و پرتو

درمانی:

مرور تاریخچه‌ی ۵۰ ساله

مؤلف:

شی جورج

مترجمین:

مرتضی فوامرز

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، باشگاه پژوهش‌های کاربردی و فناورانه، کرج، ایران

سعید فوامرز

پیش گفتار

از دهه‌ی ۱۹۶۰ توسعه و کاربرد فانتوم‌های رایانه‌ای وارد زمینه‌ی خاصی از تحقیق شد که با حفاظت در برابر تابش، تصویربرداری پزشکی و پرتودرمانی ادغام شده است. برای تابش‌های غیریونی و به منظور مطالعه‌ی اثرات بیولوژیکی ناشی از گرمای تولیدی به وسیله‌ی دستگاه‌های رادیوفرکانسی مانند خطوط انتقال برق و تلفن‌های همراه از فانتوم‌های رایانه‌ای مشابه استفاده شده است. تا سال ۲۰۰۰ از توسعه‌ی اولین فانتوم رایانه‌ای در دهه‌ی ۱۹۶۰، تنها تعداد محدودی از این فانتوم‌ها ساخته شده بود و توسط افراد معدودی در آزمایشگاه‌های ملی به کامپیوترها دسترسی داشتند مورد استفاده قرار می‌گرفت. با اختراع کامپیوترهای شخصی در دهه‌ی ۱۹۸۰ این نوع از فانتوم‌ها مورد استفاده گسترده قرار گرفتند. از آن زمان امکان تصویربرداری پزشکی به صورت سه بعدی فراهم شده بود. یک انجمن تحقیقاتی بین‌المللی به سرعت شکل گرفت و در عرض چند سال کارگاه‌های متعددی به منظور تبادل ایده‌های تحقیقاتی تسهیل همکاری و تعیین نقشه‌ی راه آینده برگزار گردید.

در سال ۱۹۹۶ پیتیر دیمیلیو اولین کارگاه فانتوم‌های رایانه‌ای را در مؤسسه ملی حفاظت تابش (سازمان حفاظت سلامت کنونی) در انگلستان برگزار نمود (دیمیلیو ۱۹۹۶). در سال ۲۰۰۰ کیث اکرمین کارگاه مشابهی را در آزمایشگاه ملی آک ریج و در ایالات متحده برگزار نمود (اکرمین ۲۰۰۰). در اواسط دهه‌ی ۲۰۰۰ علاقه به موضوع فانتوم‌های رایانه‌ای به قدری بود که بسیاری از همکاران تصمیم به تشکیل کنفرانسیوم فانتوم‌های رایانه‌ای انسان (CCHP) گرفتند.

جورج ژو و کیث اکرمین زیر چتر CCHP کتاب خود تحت عنوان راهنمای مدل‌های آناتومی برای دوزیمتری تابش را در سال ۲۰۰۹ به چاپ رساندند که شامل ۶۴ نویسنده از ۱۳ کشور می‌شد (ژو و اکرمین ۲۰۱۰). در سال ۲۰۱۱ جورج ژو و جانلی لی کارگاهی را با عنوان "سومین کارگاه بین‌المللی فانتوم‌های رایانه‌ای برای حفاظت تابش، تصویربرداری و پرتودرمانی" در پکن برگزار نمودند (<http://www.virtualphantoms.org/3rdWorkshopInBeijing>, htn). کارگاه نخستین جایی بود که محققین از انجمن‌های تابش یونی و غیریونی در کنار هم جمع شده بودند. در پکن تصمیم بر این گرفته شد که این کارگاه هر ساله برگزار شود. چهارمین کارگاه به میزبانی نیلز کاستر در زوریخ سوئیس و در تاریخ ۲۰-۲۲ می ۲۰۱۳ برگزار گردید. در این کارگاه تصمیم گرفته شد که کارگاه بعدی در سئول و در سال ۲۰۱۵ برگزار گردد.

چکیده.....	۳
پیش گفتار.....	۵
فصل اول: مقدمه.....	۱۱
مقدمه.....	۱۱
فصل دوم: روشهای مدل سازی هندسه‌ی جامد: CSG و BREP.....	۱۷
روشهای مدل سازی هندسه‌ی جامد: CSG و BREP.....	۱۷
روشهای مدل سازی هندسه‌ی جامد: CSG و BREP.....	۱۸
فصل سوم: کد سازی مونت کارلو که در فانتوم های رایانه ای استفاده	
میشود.....	۲۳
کدهای مونت کارلو که در فانتوم های رایانه ای استفاده میشود.....	۲۳
کدهای مونت کارلو که در فانتوم های رایانه ای استفاده میشود.....	۲۴
فصل چهارم: تکامل فانتوم های رایانه ای.....	۲۷
تکامل فانتوم های رایانه ای.....	۲۷
۱-۴- فانتوم های سبکوار (دههی ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰).....	۲۹
۱-۴-۱- فانتوم های زن باردار.....	۳۸
۱-۴-۲- فانتوم های آدم و حوا با جنسیت خاص GSF.....	۳۹
۱-۴-۳- فانتوم های CAM و CAF برای دوزیمتری تابش فضایی.....	۴۰
۱-۴-۴- کار کمیتهی MIRD.....	۴۱
۱-۴-۵- فانتوم MCAT برای تصویربرداری SPECT و PET.....	۴۲
۱-۴-۶- سایر کارهای فانتوم سبکوار.....	۴۲
۲-۴- فانتوم های واکسل (از دههی ۱۹۸۰ تا کنون).....	۴۷
۳-۴- فانتوم های BREP (دههی ۲۰۰۰ تا الان).....	۶۶

- ۶۶..... ۴-۳-۱- کار انجام شده در JHU، UCSU و DUKE
- ۶۹..... ۴-۳-۲- کار RPI
- ۷۵..... ۴-۳-۳- کار انجام شده در دانشگاه فلوریدا
- ۷۸..... ۴-۳-۴- کار انجام شده در دانشگاه واندربیلست
- ۷۹..... ۴-۳-۵- کار انجام گرفته در دانشگاه پرنامباکو
- ۸۰..... ۴-۳-۶- کار انجام شده در IRSN
- ۸۲..... ۴-۳-۷- کاربردهای تابش غیریونی
- ۸۳..... ۴-۴-۱- کار انجام شده در IT'IS
- ۸۵..... ۴-۴-۲- کار انجام شده در دانشگاه هایانگ
- ۸۷..... فصل پنجم: ترمیم فیزیکی
- ۸۷..... فانتومهای فیزیکی
- ۹۱..... فصل ششم: مثال هایی از کاربرد فانتوم رایانه ای
- ۹۱..... مثال هایی از کاربردهای فانتوم رایانه ای
- ۹۲..... ۶-۱-۱- فیزیک بهداشت
- ۹۲..... ۶-۱-۱-۱- دوزیمتری فوتون خارجی
- ۹۳..... ۶-۱-۱-۲- دوزیمتری الکترون خارجی
- ۹۴..... ۶-۱-۱-۳- دوزیمتری نوترون خارجی
- ۹۴..... ۶-۱-۱-۴- دوزیمتری پروتون خارجی
- ۹۵..... ۶-۱-۱-۵- دوزیمتری خارجی برای مغز قرمز استخوان
- ۹۶..... ۶-۱-۱-۶- دوزیمتری الکترون داخلی
- ۹۶..... ۶-۱-۱-۷- دوزیمتری فوتونهای داخلی برای اثر GI
- ۹۷..... ۶-۱-۱-۸- فانتومهای دینامیکی برای بازسازی دوز در حوادث بحرانی
- ۹۸..... ۶-۲-۱- تصویربرداری رادیولوژی
- ۹۸..... ۶-۲-۱-۱- دوزهای اندام با تصویربرداری SPECT و PET از مغز

۹۸.....	۲-۲-۶- دوزهای اندام از رادیوگرافیهای اشعه‌ی ایکس
۹۹.....	۳-۲-۶- دوز اندام از CT
۱۰۰.....	۳-۶- پرتودرمانی
۱-۳-۶-	روش کمکی مونت کارلو برای پرتودرمانی پروستات با اشعه‌ی
۱۰۰.....	خارجی
۱۰۱.....	۲-۳-۶- دوزهای بدون هدف اندامها ناشی از درمان تابش پروتون
۱۰۱.....	۳-۶- کنترل تنفس در IGRT
۱۰۱.....	۴-۳-۶- دوزیمتری با اکتیرایی
۱۰۲.....	۵-۳-۶- دوزهای تصدیق‌برداری در IGRT برای پرتودرمانی
۱۰۲.....	۶-۳-۶- رادیوگرافی پرتودرمانی
۱۰۵.....	فصل هفتم: بحث
۱۰۵.....	بحث
۱۱۷.....	فصل هشتم: نتیجه‌گیری
۱۱۷.....	نتیجه‌گیری
۱۲۰.....	منابع لاتین