

# انرژی هسته‌ای

گردآورندگان:

احمد ان فروغی

دانش‌آموز پایه‌ی ششم دبستان دکتر محمدشفیعی

امیر محمد زمانی

دانش‌آموز پایه‌ی ششم دبستان دکتر محمدشفیعی

|                     |   |                                                        |
|---------------------|---|--------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : | فروغی، احسان، ۱۳۸۶-                                    |
| عنوان و نام پدیدآور | : | انرژی هسته‌ای/گردآورندگان احسان فروغی، امیرمحمد زمانی. |
| مشخصات نشر          | : | اصفهان: انتشارات امیرفدک، ۱۳۹۷.                        |
| مشخصات ظاهری        | : | ۷۰ ص.                                                  |
| شابک                | : | ۴۰۰۰۰۰ ریال-۸۰۶-۶۴۴۶-۶۲۳-۹۷۸:                          |
| وضعیت فهرست نویسی   | : | فیبا                                                   |
| یادداشت             | : | کتابنامه: ص. ۵۸.                                       |
| موضوع               | : | انرژی اتمی - ادبیات کودکان و نوجوانان                  |
| موضوع               | : | Nuclear energy - Juvenile literature                   |
| شناسه افزودن        | : | زمانی، امیرمحمد، ۱۳۸۵-                                 |
| رده بندی کنگره      | : | TK۹۱۴۸/ف۴الف۸ ۱۳۹۷                                     |
| رده بندی دیویی      | : | [ع]۳۳۳/۷۹۲۴                                            |
| شماره کتابشناسی ملی | : | ۵۴۸۶۳                                                  |

انتشارات امیر فدک: اصفهان- خیابان هشت بهشت غربی نبش تقاطع ملک ساختمان فدک

تلفن: ۰۳۱-۳۲۷۳۰۳۶۰ - همراهِ: ۰۹۱۳۳۱۳۵۶۹۴ کد پستی: ۸۱۵۴۶-۴۳۱۵۱

Fadak.mansori@gmail.com

انرژی هسته‌ای

احسان فروغی ۸۶- امیر محمد زمانی ۸۵

آماده‌سازی: انتشارات امیر فدک

مدیر مسئول: دکتر محمد رضا محمد شفیع

مدیر تولید: سید محمد رضا منصوری تهرانی

مدیر فنی: سمیه مظفری

ویراستار ادبی: راضیه جوهریان

ویراستار علمی: سمیه مظفری - سروش نکویی

محقق: آرا: سمیه عابدی - الهام کاویانی

طراح جلد: الهام کاویانی

• لیتوگرافی: طاها • چاپ: ملت • صحافی: ملت

• چاپ اول: ۱۳۹۷ • تعداد: ۱۰۰۰ • قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

© حق چاپ: ۱۳۹۷، انتشارات امیر فدک

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۴۴۶-۰۶-۸ ISBN: 978-622-6446-06-8

هر گونه استفاده از مطالب این کتاب اعم از باز نویسی، خلاصه سازی، نقل مطالب آموزشی، برداشت به صورت دست نویس، کپی، تکثیر و هر گونه چاپ سنتی و دیجیتال، استفاده به صورت کتاب الکترونیکی، لوح فشرده، قراردادن مطالب بر روی اینترنت و وبسایت‌ها و هر گونه شبکه‌ی کامپیوتری دیگر و به‌طور کل هر گونه استفاده‌ی اشخاص حقیقی و حقوقی در جهت منافع مادی و معنوی خود، بدون اجازه‌ی کتبی ناشر ممنوع و بر اساس بند ۵ ماده‌ی ۲۳ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قوانین مربوط به جرایم رایانه‌ای کشور قابل پیگیری در محاکم قضایی است.

## پیشگفتار:

در مرکز تحقیقات و فناوری‌های نوین دمشق سپاهان (دکتر محمدشفیعی) آموزش پژوهش محور را نهادینه کردیم چراکه ایمان داریم گسترش مرزهای علم و فناوری در جهت پیشرفت کشور در گرو کوشش پژوهشگران است و پژوهشگر، با ذهن پرسشگرش از لایه‌های ابر گرفته آسمان دانش، می‌گذرد تا به افق‌های جدیدی دست یابد. روح پژوهشگر پویا و جوینده است و پوسته‌های جهل را شکافته، به قنات جاری علم دست می‌یابد و تا چشمه‌ی جوشان آن را بر کویر تشنه خویش جاری نسازد، آرام نمی‌گیرد. در مراکز پژوهش محور دکتر محمدشفیعی اعتقاد داریم؛ پژوهش هزینه نیست، سرمایه است. در اقدامات پژوهشی این مراکز پژوهشی، پژوهشگران کوچک ما تلاش می‌کنند وضعیت نامطلوب را به وضعیت مطلوب تغییر دهند و یاد می‌گیرند درست توجه کنند و بدان چه که آموخته‌اند عمل کنند.

دانش آموزان پژوهش‌ده، ما می‌فهمند که هیچ گاه شکست در مسیر کسب دانش وجود ندارد، لذا از ناموفقیت‌های عمومی و بن بست‌های مقطعی هراسی نداشته و راه غلبه بر سدهای مجازی پیش روی کسب دانش و ارتقای علمی را خوب یاد بگیرند. علاوه بر این اصول و مبنای کار گروهی را، گرفته تا بتوانند براساس خرد جمعی کار کنند. با بیش از ۲۵ سال سابقه آموزش - پژوهشی و مدیریتی در یافته‌ایم که پژوهش و تحقیق مثل حروف الفبا باید از سال‌های نخست آموزش شروع شده و نهادینه شود و این امر مهم را در طرح آموزش پژوهش، خرد جمعی انجام داده و به نتایج شگرفی دست یافته‌ایم و با علم به اینکه می‌دانستیم دانش آوران در مقاطع پایین‌تر توانایی‌های بزرگی دارند و در عمل تجربه نمودیم و نهادینه کردیم، مصمم هستیم که این امر مهم در کل کشور اجرایی شود. انشا...

محمد رضا محمدشفیعی

مدیر مجتمع فرهنگی آموزشی تحقیقاتی دکتر محمدشفیعی

## فهرست مطالب

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| فصل اول.....                                     | ۹  |
| انرژی هسته‌ای.....                               | ۱۰ |
| حادثه‌ی اتمی فوکوشیمای ژاپن.....                 | ۱۵ |
| استفاده در فضا.....                              | ۱۶ |
| تاریخچه.....                                     | ۱۷ |
| نیروگاه انرژی هسته‌ای.....                       | ۱۸ |
| پویا نمایی یک رآکتور آب فشرده در حال عملیات..... | ۱۸ |
| کیک زرد.....                                     | ۱۹ |
| تبدیل.....                                       | ۲۰ |
| غنی‌سازی.....                                    | ۲۰ |
| زباله‌های هسته‌ای.....                           | ۲۰ |
| نیروگاه هسته‌ای.....                             | ۲۱ |
| کاربرد.....                                      | ۲۲ |
| کشورهای استفاده‌کننده از برق هسته‌ای.....        | ۲۳ |
| تاریخچه.....                                     | ۲۴ |
| منشأ.....                                        | ۲۴ |
| سال‌های آغازین.....                              | ۲۵ |
| پیشرفت.....                                      | ۲۵ |
| آینده.....                                       | ۲۶ |
| فناوری رآکتور هسته‌ای.....                       | ۲۶ |
| چرخه سوخت هسته‌ای.....                           | ۲۷ |
| منابع سوخت.....                                  | ۲۷ |
| جوانب اقتصادی.....                               | ۲۸ |
| امنیت نیروگاه هسته‌ای.....                       | ۲۸ |
| نیروگاه‌های متحرک.....                           | ۲۹ |
| پسماند هسته‌ای نیروگاه‌ها.....                   | ۲۹ |
| نگرانی‌های محیط زیستی.....                       | ۲۹ |
| حوادث هسته‌ای.....                               | ۳۰ |

|         |                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------|
| ۳۰..... | حادثه تری مایل آیلند (۱۹۷۹).....                      |
| ۳۱..... | حادثه چرنوبیل (۱۹۸۶).....                             |
| ۳۱..... | حادثه فوکوشیما (۲۰۱۱).....                            |
| ۳۲..... | شهدای انرژی هسته‌ای ایران.....                        |
| ۳۴..... | فصل دوم.....                                          |
| ۳۴..... | کاربردهای انرژی هسته‌ای.....                          |
| ۳۶..... | نیروگاه هسته‌ای.....                                  |
| ۳۷..... | بمب‌های هسته‌ای.....                                  |
| ۳۷..... | پیل برق هسته‌ای.....                                  |
| ۳۸..... | سوخت هسته‌ای.....                                     |
| ۳۸..... | خودرو با سوخت هسته‌ای.....                            |
| ۳۹..... | انرژی هسته‌ای در کشاورزی.....                         |
| ۴۱..... | کاربردهای صنعتی.....                                  |
| ۴۵..... | فصل سوم.....                                          |
| ۴۶..... | کاربردهای پزشکی انرژی هسته‌ای.....                    |
| ۴۶..... | مقدمه.....                                            |
| ۴۶..... | تاریخچه.....                                          |
| ۴۹..... | نقش مواد رادیواکتیو در تشخیص بیماری و درمان.....      |
| ۴۹..... | قلب و عروق.....                                       |
| ۵۰..... | بیماری‌های استخوان.....                               |
| ۵۱..... | بیماری‌های تیروئید.....                               |
| ۵۱..... | عفونت یا آبسه‌های نامشخص.....                         |
| ۵۲..... | اسکن تابشی.....                                       |
| ۵۴..... | تحقیقات پزشکی.....                                    |
| ۵۴..... | موارد درمانی بیماری‌ها.....                           |
| ۵۵..... | مزایای مواد رادیواکتیو یا ایزوتوپ‌های رادیواکتیو..... |
| ۵۸..... | منابع.....                                            |