



# کودکان مهندس

## مآئده آقارضى

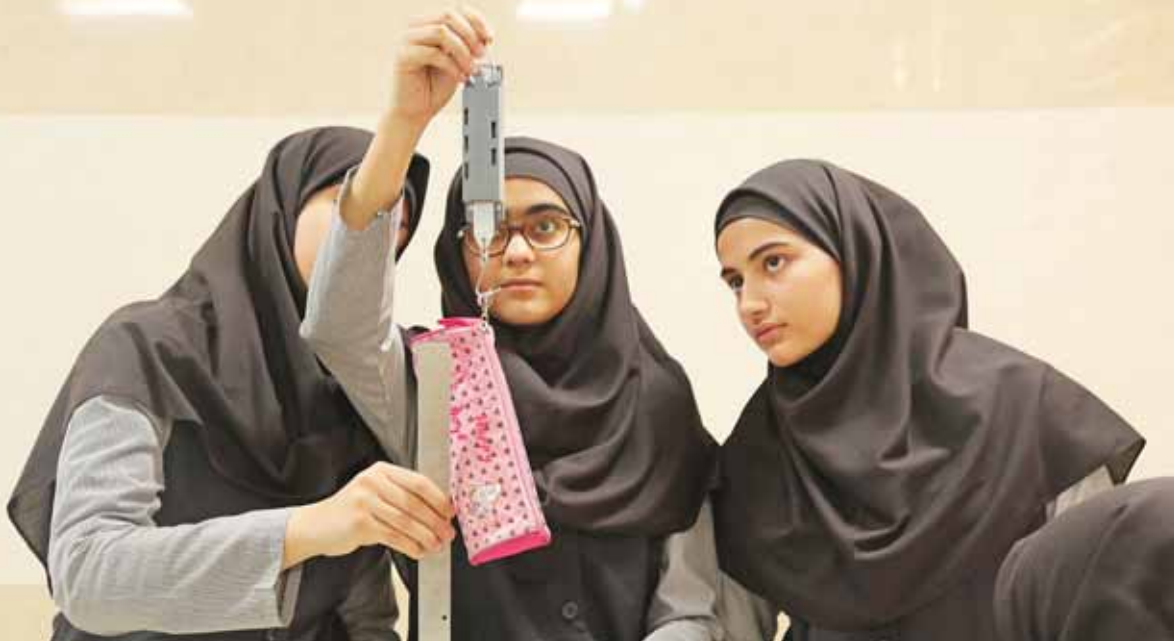
شیمیایی در بدن انسان تا محاسبه سرعت ستارگان حضور دارد. فناوری به صورت چشمگیری در حال نفوذ در تمام کارهای روزمره ماست. انسان امروز با پیشرفت سریع فناوری نه تنها بر رفاه خود افزوده است بلکه سعی بر واگذاری تصمیمات به سیستم‌های پیشرفته تصمیم‌گیری با تکیه بر هوش مصنوعی دارد. علوم مهندسی نه تنها از پایه‌های اصلی طراحی سازه‌ها، راه‌ها و ماشین‌آلات است بلکه نقش اصلی را در حل چالش‌های زیست‌محیطی و روند گرم شدن زمین در سطح بومی و بین‌المللی دارد. برنامه‌های آموزش مهندسی برای کودکان متشکل از برنامه‌ها و کلاس‌هایی است که با فراهم آوردن فرصت مناسب، در نظر دارند دانش‌آموزان را به این علوم علاقه‌مند سازند. فراهم آوردن فضایی فرحبخش و سرگرم‌کننده برای آموزش ریاضیات و علوم به دانش‌آموزان، از یک سو به علاقه‌مند کردن آنان به یادگیری این علوم کمک می‌کند و از سوی دیگر بر اهمیت مجهز شدن به این علوم و نقش حیاتی آنان در حل مشکلات بشری تأکید می‌نماید.

در قرن بیست‌ویکم، یافته‌های علمی و فناوری به دلیل روند جهانی شدن و اقتصاد دانش‌محور مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند. برای موفقیت در عرصه‌های اطلاعات‌محور جدید

## اشاره

در این مقاله با ارائه تعریف کوتاهی از آموزش STEM، بیان اهمیت آن و ارائه مدل موفق اجرا شده در مدارس ابتدایی آمریکا، با هدف جلب توجه معلمان عزیز کشورمان به اهمیت آموزش STEM در دنیای امروز پرداخته‌ایم. به نظر می‌رسد تجارب و درس‌های گرفته شده از معادله‌های خارجی زمانی مؤثر خواهد بود که معلمان و متخصصان ایرانی هنگام استفاده، آن‌ها را بومی و با نیازهای دانش‌آموز و صنعت ایران همسو کنند.

عبارت STEM Education را نخستین بار بنیاد ملی علوم آمریکا (معادل بنیاد ملی نخبگان در ایران) در سال ۲۰۰۳ میلادی به کار گرفت. این سرواژه که متشکل از چهار واژه آموزش (علوم تجربی) Science، فناوری Technology، (مهندسی) Engineering، و (ریاضیات) Mathematics است، این روزها نظر دست‌اندرکاران آموزش را بیش از پیش به خود جلب کرده است. دلیل اصلی این توجه، تأثیر همه‌جانبه و کاربرد همه‌گیر این شاخه‌های علمی در اکثر وجوه زندگی بشر امروز است. علوم طبیعی در تمام ابعاد زندگی ما از فعل و انفعالات



## ترویج STEM در میان تمام اعضای جامعه به کم کردن شکاف طبقاتی موجود در جامعه کمک می‌کند. دانش آموزان با تسلط بر دانش و مهارت کافی، برای بازار کار در سطح بومی و بین‌المللی آماده می‌شوند

و اقتصاد مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته در جامعه بشری، دانش‌آموزان باید توانایی‌هایشان را در زمینه STEM، بیش از پیش پرورش دهند.

سؤال این است که ترویج STEM چه منافعی دارد؟ ترویج STEM در میان تمام اعضای جامعه به کم کردن شکاف طبقاتی موجود در جامعه کمک می‌کند. دانش‌آموزان با تسلط بر دانش و مهارت کافی، برای بازار کار در سطح بومی و بین‌المللی آماده می‌شوند و به پیشرفت اقتصادی خود و خانواده‌هایشان کمک می‌کنند. همچنین، حضور بیشتر زنان و دختران در این مشاغل از یک سو باعث انعکاس نظرات آنان می‌شود و از سویی به

رقابتی‌تر شدن و پویایی بیشتر فضا منجر خواهد گردید. در آموزش STEM آموزشگر تنها در پی ارائه مفاهیم علوم نیست بلکه نوع جدیدی از آموزش تلفیقی را دنبال می‌کند که ریشه در تئوری ساختارگرا و سه دهه تحقیق در علوم شناختی دارد. هدف، چیزی ورای ارائه مواد درسی به صورت سنتی است. در آموزش STEM، آموزش به صورت ساختاری و قدم به قدم صورت می‌گیرد و یادگیرنده تنها یک دریافت‌کننده محض تلقی نمی‌شود، بلکه اوست که باید در بسیاری موارد ساختار دانش را بسازد. تعاملات اجتماعی پایه اصلی توسعه شناختی است. دانش، راهبردها و تخصص‌ها ضمنی هستند و بسته به موقعیت‌ها متفاوت‌اند. در نتیجه، آموزش STEM بیشتر مبتنی بر پروژه‌های مسئله‌محور است و به صورت گروهی

انجام می‌گیرد. همچنین، دانش‌آموزان در این نوع آموزش با مسائل و چالش‌های واقعی آشنا می‌شوند و دانش و تخصص خود را بر پایه حل مسئله افزایش می‌دهند. در کنار کسب دانش، ارتقای مهارت‌های حل مسئله، تفکر سیستمی و تفکر نقادانه دانش‌آموزان را آماده بازار کار می‌کند. در ادامه، برنامه موفق EİE<sup>۲</sup> را که با هدف توسعه هر چه بیشتر آموزش STEM طراحی و برنامه‌ریزی شده است، معرفی می‌کنیم.

### برنامه EİE

این برنامه که از سال ۲۰۰۳ میلادی با هدف گسترش سواد فنی و مهندسی در میان دانش‌آموزان ابتدایی در مدارس آمریکا به اجرا در آمده، استاندارد محور و مبتنی بر تحقیق است و بر پایه ارزیابی کلاسی برای دانش‌آموزان کلاس اول تا پنجم طراحی شده است. در این برنامه درسی، در کنار مفاهیم فنی - مهندسی و علوم فناوری مهارت‌هایی در این زمینه‌ها و در قالب یادگیری علوم طبیعی به دانش‌آموزان ارائه می‌شود. شخصیت‌های اصلی داستان‌ها، از تمام فرهنگ‌ها و ملیت‌ها سؤالات مهندسی را برای بچه‌ها مطرح می‌کنند و آن‌ها را برای یافتن راه‌حل در کلاس به چالش می‌کشند. برنامه EİE همچنین با ارائه روش‌های نوین تدریس کارگاه‌های ضمن خدمت، در اختیار گذاشتن مطالب آموزشی بر خط (آنلاین)، فراهم کردن برنامه‌های آموزشی فوق‌العاده و تحقیقات وسیع و دقیق می‌کوشد دانش‌معلمان را ارتقا دهد و درک آن‌ها از مفاهیم مهندسی را بهبود بخشد.

اجرای این برنامه در ۵۰ ایالت آمریکا برای ۸ میلیون دانش‌آموز کلاس اول تا پنجم با ۸۷۰۰۰ معلم در سال ۲۰۱۵

می‌شود و بنابراین، قابل پیش‌بینی است.  
E این باور وجود دارد که هر کسی می‌تواند مهندسی کند.  
E تبادل نظر، به اشتراک گذاشتن ایده‌های خود با دیگران و استفاده از تجارب آنان ارزشمند است.

### نتایج مفید برنامه EIE

تحقیق در پروژه‌های EIE و همچنین ارزیابی بازرسان نشان داده است که

E دانش‌آموزانی که تجربه حضور در این پروژه‌ها را دارند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که این علوم را در کلاس‌های سنتی آموخته‌اند، درک بیشتر و بهتری از علوم و مهندسی داشته‌اند.

E EIE نگرش تمام دانش‌آموزان، به ویژه دختران، را نسبت به ارزش و اهمیت علوم و مهندسی بهبود بخشیده است.

E EIE علاقه دانش‌آموزان به حرفه‌های مربوط به علوم و مهندسی را گسترش می‌دهد.

E EIE تصورات غلط دانش‌آموزان درباره مهندسی و فناوری را بررسی می‌کند و آنان را در به دست آوردن درکی دقیق‌تر و مبتنی بر استانداردها در این زمینه یاری می‌دهد.

E EIE مروج دانش مهندسی و منبع مناسبی برای آگاهی پیدا کردن از زمینه‌های مختلف علوم مهندسی است.

### تحقیقات در مورد معلمان نشان می‌دهد:

E معلمانی که از EIE استفاده می‌کنند، اظهار می‌دارند که دانش‌آموزانشان در کلاس بیشتر درگیر و مشغول مفاهیم می‌شوند و در مجموع، عملکرد و نتایج آنان در رابطه با مفاهیم علوم بهبود می‌یابد.

E معلمانی که دوره‌های توسعه و پیشرفت حرفه‌ای در EIE را گذرانده‌اند، آمادگی بیشتری برای تدریس مهندسی، فناوری و حل مسئله دارند.

#### \* پی‌نوشت‌ها

1. National Science Foundation
2. Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*.
3. Engineering is Elementary

#### \* منابع

1. Bruning, R.H., Schraw, J.G. Norby, M. M., & Ronning, R.R.(2004). *Cognitive Psychology and instruction Columbus,OH: Pearson*.
2. Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*.
3. Tanenbaum, C. (2016). *STEM 2026: A Vision for Innovation in STEM Education*.
4. <https://www.eie.org/eie-curriculum/culum-units>

همچنان ادامه دارد. هدف اصلی آن نیز این است که به تمامی دانش‌آموزان، فارغ از سطح رفاه خانوادگی، جنسیت و پیشینه فرهنگی و قومیتی، این اطمینان داده شود که اگر بخواهند، می‌توانند در آینده مهندس شوند.

EIE از مدل «تربیت مربی» استفاده می‌کند. کار با انواع شرکای منطقه‌ای برای ارائه برنامه درسی به مدارس محلی و پشتیبانی از آن‌ها برای اجرای آن صورت می‌گیرد. این شرکا متشکل از گروه‌های مختلفی هستند؛ از جمله متخصصان شاغل در دانشگاه‌ها و صاحب نظرانی که در مراکز علمی خصوصی یا دولتی به پیشبرد این برنامه کمک می‌کنند. EIE با وجود داشتن حامیان محلی و منطقه‌ای همچنان به جذب شرکای جدید ادامه می‌دهد. از شرکای دیگر EIE می‌توان به مراکز تربیت معلم اشاره کرد. EIE در تولید و ارائه برنامه‌های مفید آموزشی برای دانشجویان شاغل در رشته‌های تربیت معلم با بیش از ۴۰ دانشگاه و مرکز تحصیلات تکمیلی در سراسر آمریکا همکاری می‌کند. سازمان‌های دیگری مانند بنیاد ملی علوم آمریکا، گوگل، سیسکو، انستیتو موزه‌ها و کتابخانه‌ها و بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌های دیگر حامیان مالی این برنامه‌ها بوده‌اند.

برنامه آموزشی EIE به تقویت کلاس درس در محیطی کمک می‌کند که:

- E کارگروهی ارزش بسیار زیادی دارد.
- E دانش‌آموزان آموخته‌اند که برای حل مسائل مهندسی هیچ‌گاه فقط یک راه‌حل درست وجود ندارد.
- E شکست، قسمتی از پیشرفت و حرکت رو به جلو تلقی

