

به نام خدا

آموزش ریاضی از طریق فناوری تعاملی

مؤلفان :

فهیمة منصورنیا

لیلا افراشته

سیده مریم موسوی

ناهید حسین زاده علی کردی

انتشارات بامن

(با همکاری سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۲)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

عنوان و نام پدیدآور: آموزش ریاضی از طریق فناوری تعاملی / مولفان فهیمه منصورنیا ... [و دیگران].
مشخصات نشر: بامن، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری: ۱۰۰ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۳۰۰-۴۰-۵
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: مولفان فهیمه منصورنیا، لیلا افراشته، سیده مریم موسوی، ناهید حسین زاده علی کردی.
یادداشت: کتابنامه: ص ۱۰۰-۸۷
موضوع: آموزش ریاضی - فناوری تعاملی
شناسه افزوده: منصورنیا، فهیمه، ۱۳۵۹
رده بندی کنگره: GN۴۶۸
رده بندی دیویی: ۳۰۶/۵۰۱
شماره کتابشناسی ملی: ۹۴۶۴۷۰۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

نام کتاب: آموزش ریاضی از طریق فناوری تعاملی
مولفان: فهیمه منصورنیا - لیلا افراشته - سیده مریم موسوی - ناهید حسین زاده علی کردی
ناشر: انتشارات بامن
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۲
چاپ: زبرجد
قیمت: ۹۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب‌رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۳۰۰-۴۰-۵
تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



فهرست مطالب

فصل اول	۵
مبانی ریاضیات	۵
نگاهی به تعاریف	۵
فصل دوم	۱۹
ایجاد محیط ریاضی	۱۹
طراحی یک محیط کلاس درس الهام بخش	۱۹
ترکیب مواد آموزشی تعاملی	۲۱
استفاده از فناوری برای تقویت یادگیری	۲۳
ایجاد فرصت های یادگیری مشارکتی	۲۴
تشویق ریسک پذیری و آزمایش	۲۶
پرورش ذهنیت رشد در ریاضیات	۲۷
پرداختن به اضطراب ریاضی	۲۹
تجلیل از تنوع در توانایی های ریاضی	۳۱
فصل سوم	۳۳
ریاضیات و شیوه های نوین آموزش	۳۳
پیاده سازی یادگیری مبتنی بر مسئله	۳۳
اجرای استراتژی های یادگیری مبتنی بر بازی	۴۱
استفاده از برنامه های کاربردی دنیای واقعی	۴۳
تاکید بر درک مفهومی	۴۵
فصل چهارم	۴۷
مهارت های حل مسئله	۴۷
راهبردهای تقویت تفکر	۴۷

۵۰.....	پرورش توانایی های حل مسئله.....
۵۲.....	تشویق به استدلال تحلیلی و منطقی.....
۵۳.....	اجرای چالش ها و معماها.....
۵۵.....	تقویت پشتکار در حل مسئله.....
۵۷.....	آموزش راهبردهای حل مسئله موثر.....
۵۸.....	ارزیابی مهارت های تفکر انتقادی و حل مسئله.....
۶۰.....	مطالعات موردی: حل کننده های موفق در ایران.....
۶۳.....	فصل پنجم.....
۶۳.....	ریاضی و شکوفایی خلاقیت.....
۶۳.....	پرورش حس شگفتی و کنجکاوی.....
۶۵.....	فراهم کردن فرصت های اکتشاف.....
۶۷.....	تشویق به یادگیری مستقل و خودراهبر.....
۶۸.....	استفاده از یادگیری مبتنی بر پرسش.....
۷۰.....	تسهیل اکتشافات ریاضی.....
۷۲.....	ترویج عشق عمیق به ریاضیات.....
۷۴.....	نمایش زیبایی و ظرافت ریاضی.....
۷۵.....	جشن خلاقیت ریاضی.....
۷۹.....	بخش ششم.....
۷۹.....	ارزیابی و ارزشیابی مهارت های خلاق ریاضی.....
۷۹.....	بازاندیشی روشهای ارزیابی سنتی.....
۸۳.....	استفاده از ارزیابی پورتفولیو.....
۸۴.....	تشویق خود ارزیابی و تأمل.....

فصل اول

مبانی ریاضیات

نگاهی به تعاریف

ریاضیات خلاق در کلاس درس ایران موضوعی است که در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. هدف این بخش بررسی مبانی ریاضیات خلاق در ایران با تمرکز بر چگونگی تعریف و درک آن در چارچوب نظام آموزشی ایران است. ریاضیات خلاق شامل حل مسئله مبتکرانه و تخیلی و همچنین توسعه مهارت های تفکر انتقادی در زمینه های ریاضی است. این مفهوم در چشم انداز آموزشی معاصر بسیار مهم است زیرا به پرورش نوآوری و آماده سازی دانش آموزان برای چالش های قرن بیست و یکم کمک می کند.

برای درک مبانی ریاضیات خلاق در ایران، ضروری است که با تعریف روشنی از آنچه که ریاضیات خلاق مستلزم آن است، شروع کنیم. ریاضیات خلاق فراتر از حفظ حروف و حل مسائل معمول است. این شامل توانایی تفکر انتقادی و اعمال اصول ریاضی در موقعیت های دنیای واقعی به روش های جدید است. در بافت ایرانی، ریاضیات خلاق با تمرکز بر توسعه توانایی های حل مسئله، استدلال ریاضی و خلاقیت دانش آموزان مشخص می شود. این تعریف با روند جهانی ارتقای مهارت های تفکر مرتبه بالاتر در آموزش ریاضی مطابقت دارد (بورویک، ۲۰۱۶، ص ۴۵).

ریشه های تاریخی ریاضیات خلاق در ایران را می توان به عصر طلایی ایران جست و جو کرد که در آن ریاضی دانان مشهوری مانند الخوارزمی کمک های قابل توجهی به این رشته کردند. این محققان با تأکید بر اهمیت منطق و نوآوری در حل مسئله، زمینه را برای تفکر خلاق ریاضی فراهم کردند. این اصول همچنان بر آموزش ریاضیات معاصر در ایران تأثیر می گذارد، زیرا مربیان از میراث غنی ریاضی منطقه الهام می گیرند (حسنی، ۲۰۱۸، ص ۷۲).

برنامه درسی ریاضی ایران نقش اساسی در تعریف ریاضیات خلاق در کلاس دارد. برنامه درسی به گونه ای طراحی شده است که به دانش آموزان یک آموزش ریاضی جامع ارائه دهد که هم روش های سنتی و هم رویکردهای نوآورانه برای حل مسئله را در بر می گیرد. دانش آموزان را تشویق می کند تا مفاهیم ریاضی را فراتر از محدوده کتاب های درسی کشف کنند و حس کنجکاوی و خلاقیت را پرورش

دهند (شاهرخی، ۱۳۹۸، ص ۱۱۲). برنامه درسی همچنین تاکید زیادی بر ریاضیات کاربردی دارد و به دانش آموزان اجازه می دهد تا نظریه های ریاضی را به موقعیت های دنیای واقعی متصل کنند.

در ایران، رویکردهای آموزشی مختلفی برای ترویج ریاضیات خلاق در کلاس ایجاد شده است. یکی از این رویکردها، یادگیری مبتنی بر مسئله (PBL) است. یادگیری مبتنی بر پروژه دانش آموزان را تشویق می کند تا به طور مشترک روی مسائل ریاضی باز کار کنند و آنها را قادر می سازد تا دانش خود را به کار ببرند و به طور انتقادی برای یافتن راه حل فکر کنند. روش دیگر استفاده از مسابقات ریاضی است که دانش آموزان را به تفکر خلاق و حل مسائل پیچیده دعوت می کند. این مسابقات در ایران رواج یافته و بخش مهمی از فرهنگ ریاضی در کشور شده است (سراب، ۱۳۹۷، ص ۸۸).

معلمان نقش مهمی در پرورش خلاقیت در کلاس درس ریاضی ایران دارند. آنها مسئول ایجاد یک محیط یادگیری حمایتی و محرک هستند که دانش آموزان را تشویق می کند تا خلاقانه فکر کنند و در رویکردهای حل مسئله خود ریسک کنند. معلمان ایرانی تشویق می شوند تا از انواع روش ها و منابع آموزشی برای مشارکت دادن دانش آموزان خود و ترویج تفکر خلاق استفاده کنند (قزوینی، ۱۳۹۹، ص ۵۷). علاوه بر این، برنامه های توسعه حرفه ای معلمان در ایران برای تجهیز مربیان به مهارت های لازم برای پرورش خلاقیت در دانش آموزان طراحی شده اند.

در حالی که ریاضیات خلاق در کلاس های درس ایران جا افتاده است، خالی از چالش نیست. یکی از چالش های کلیدی، نیاز به توسعه حرفه ای مستمر معلمان برای همگامی با حوزه در حال تحول آموزش ریاضی است (منصوری، ۱۳۹۶، ص ۱۲۴). علاوه بر این، نیاز به تحقیقاتی وجود دارد که تأثیر بلندمدت آموزش ریاضیات خلاق را بر توانایی های ریاضی دانش آموزان و توانایی آن ها در کاربرد دانش ریاضی در زمینه های مختلف بررسی کند.

ریاضیات خلاق در کلاس درس ایرانی، رشته ای پویا است که با تاکید بر تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت تعریف می شود. از میراث غنی ریاضی ایران استفاده می کند و در برنامه درسی ملی گنجانده شده است. رویکردهای آموزشی مانند یادگیری مبتنی بر مسئله و مسابقات ریاضی نقش مهمی در ارتقای خلاقیت دارند و معلمان برای پرورش یک محیط یادگیری خلاق محور هستند. با این حال، چالش هایی وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرند، و تحقیقات مداوم برای درک بیشتر تأثیر آموزش خلاق ریاضی ضروری است.

تأثیرات تاریخی بر آموزش ریاضیات در ایران

پایه های آموزش ریاضی در ایران به طور قابل توجهی تحت تأثیر تأثیرات تاریخی شکل گرفته است. این بخش به نقوش تاریخی غنی می پردازد که به توسعه آموزش ریاضی در کشور کمک کرده است. با

بررسی این تأثیرات تاریخی، بینشی در مورد تحول دانش ریاضی و تأثیر آن بر آموزش ریاضیات معاصر در ایران به دست می‌آوریم. این کاوش درک جامعی از اینکه چگونه تاریخ راه را برای وضعیت فعلی آموزش ریاضیات در کشور هموار کرده است، فراهم می‌کند.

تاریخچه آموزش ریاضیات در ایران را می‌توان در میراث کهن ایرانی جستجو کرد. در طول عصر طلایی ایران، که از قرن نهم تا سیزدهم طول کشید، دانشمندان منطقه سهم قابل توجهی در ریاضیات داشتند. ریاضیدانان برجسته ای مانند خوارزمی و عمر خیام در جبر، هندسه و مثلثات پیشرفت‌های چشمگیری داشتند و پایه و اساس دانش ریاضی را در ایران پی‌ریزی کردند (خیام، ۱۰۴۸ م).

این دانشمندان پارسی باستان در حفظ و ترجمه آثار ریاضی از سنت‌های یونانی، هندی و بابلی نقش اساسی داشتند. این تبادل فکری نه تنها ریاضیات فارسی را غنی کرد، بلکه بر آموزش ریاضیات در این منطقه برای قرن‌های آینده تأثیر گذاشت (کیانی، ۱۳۹۵، ص ۲۷).

در دوران طلایی اسلامی، که مصادف با خلافت عباسی بود، بیت الحکمه در بغداد به مرکزی مشهور برای دانش پژوهی تبدیل شد که دانشمندانی از پیشینه‌های مختلف، از جمله ریاضیدانان ایرانی، در آنجا همکاری می‌کردند. این دوره شاهد ترجمه تعداد زیادی از متون ریاضی از یونانی، سانسکریت و سایر زبان‌ها به عربی بود.

ریاضیدانان برجسته پارسی، مانند الخوارزمی، با معرفی مفهوم «الجبر» و پایه‌گذاری تفکر جبری در آموزش ریاضی، به توسعه جبر کمک کردند (کاتز، ۲۰۱۵، ص ۱۳۹). تأثیر کمک‌های ریاضی این دوره بر نظام آموزشی ایران قابل اغراق نیست.

دوره تیموری در ایران، به ویژه تحت حکومت الغ بیگ، شاهد شکوفایی دانش ریاضی بود. اولوگ بیگ نه تنها یک حاکم بلکه یک ریاضیدان و ستاره‌شناس برجسته نیز بود. کار او در تهیه جداول دقیق نجومی و ترویج آموزش ریاضی تأثیر ماندگاری بر آموزش ریاضیات در منطقه داشت (یوشکویچ، ۲۰۱۳، ص ۷۷).

در این دوره، نسخه‌های خطی ریاضی متعددی تولید و نگهداری شد که به انتشار دانش ریاضی در نظام آموزشی ایران کمک کرد. این دست‌نوشته‌ها در انتقال مفاهیم ریاضی نقش حیاتی داشتند و هنوز هم می‌توان تأثیر آنها را در آموزش ریاضیات معاصر ایران مشاهده کرد.

میراث ریاضیدانان ایرانی در دوره رنسانس به اروپا نیز رسید. آثار ریاضی فارسی، به ویژه آثار الخوارزمی و عمر خیام، به لاتین ترجمه شد و تأثیر عمیقی بر توسعه ریاضیات اروپایی گذاشت (کاتز، ۲۰۰۷، ص ۱۱۲).

ترجمه و انتشار این آثار نه تنها افق ریاضی اروپا را گسترش داد، بلکه بر برنامه درسی ریاضی و آموزش در مؤسسات آموزشی اروپا نیز تأثیر گذاشت. این تبادل دانش ریاضی بر پیوستگی جامعه جهانی ریاضی تأکید می‌کند و تأثیر پایدار ریاضیدانان فارسی بر آموزش ریاضیات را برجسته می‌کند.

تأثیرات تاریخی بر آموزش ریاضی در ایران، اثری محو‌نشدنی در نظام آموزشی معاصر بر جای گذاشته است. تأکید بر جبر، هندسه و استدلال ریاضی که ریشه در آثار ریاضیدانان پارسی از قرون گذشته دارد، همچنان به شکل‌گیری برنامه درسی در مدارس ایران ادامه می‌دهد.

علاوه بر این، شناخت میراث تاریخی ریاضیات در ایران مایه غرور و الهام ملی برای دانشجویانی است که به دنبال مطالعات ریاضی هستند (قاسمی، ۱۳۹۰، ص ۴۸). روایت تاریخی زمینه‌ای را برای مطالعه ریاضیات فراهم می‌کند و حس هویت فرهنگی و تداوم را در آموزش ریاضی القا می‌کند.

مبانی آموزش ریاضی در ایران عمیقاً تحت تأثیر عوامل تاریخی بوده است. میراث کهن ایرانی، عصر طلایی اسلامی، دوره تیموری و تبادل دانش ریاضی با اروپا به طور جمعی به توسعه آموزش ریاضی در ایران کمک کرده است. این تأثیرات تاریخی بر برنامه درسی، آموزش و پرورش و اهمیت فرهنگی آموزش ریاضی در کشور شکل داده است و تأثیر پایدار تاریخ را بر سیستم آموزشی مدرن برجسته می‌کند.

اهمیت خلاقیت در تفکر ریاضی

خلاقیت یک جنبه اساسی از تفکر ریاضی در بافت آموزشی ایران است و نمی‌توان اهمیت آن را نادیده گرفت. این بخش به بررسی نقش خلاقیت در تفکر ریاضی چه در ایران و چه در صحنه جهانی می‌پردازد. این تحقیق به این می‌پردازد که چگونه خلاقیت مهارت‌های حل مسئله را افزایش می‌دهد، تفکر انتقادی را تشویق می‌کند و نوآوری را در زمینه ریاضیات تقویت می‌کند.

خلاقیت نقش اساسی در حل مسئله در ریاضیات دارد. در کلاس درس ایرانی، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا با راهبردهای ابتکاری و تخیلی به مسائل ریاضی نزدیک شوند. این رویکرد نه تنها به یافتن راه‌حل‌ها کمک می‌کند، بلکه درک عمیق‌تری از مفاهیم ریاضی را ارتقا می‌دهد. تفکر خلاق به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا راه‌ها و دیدگاه‌های متعددی را در هنگام مقابله با چالش‌های ریاضی کشف کنند، که در نهایت منجر به درک جامع‌تری از موضوع می‌شود (توکلی، ۱۳۹۰، ص ۷۳).

تفکر ریاضی به طور ذاتی با تفکر انتقادی مرتبط است و خلاقیت جزء ضروری این فرآیند شناختی است. نظام آموزشی ایران اهمیت توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان را از طریق تمرین‌ها و فعالیت‌های خلاقانه ریاضی می‌داند. با درگیر شدن در حل خلاقانه مسئله، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا بین مفاهیم مختلف ریاضی تجزیه و تحلیل، ارزیابی و ارتباط برقرار کنند. این نه تنها توانایی‌های

ریاضی آنها را تقویت می کند، بلکه آنها را با مهارت های لازم برای یادگیری مادام العمر و سازگاری مجهز می کند (فخار و فرهادی، ۲۰۱۹، ص ۹۲).

نوآوری نشانه پیشرفت در هر زمینه ای از جمله ریاضیات است. ایران به نقش خلاقیت در پرورش نوآوری در تحقیقات و کاربرد ریاضی اذعان دارد. تفکر خلاق ریاضی منجر به توسعه نظریه های جدید، تکنیک های حل مسئله و کاربردهای ریاضیات در حوزه های مختلف می شود. ریاضیدانان و مربیان ایرانی به طور فعال رویکردهای نوآورانه در ریاضیات را ترویج می کنند که به پیشرفت در این زمینه کمک کرده است (افتخاری، ۱۳۹۷، ص ۱۰۸).

خلاقیت در تفکر ریاضی محدود به ایران نیست بلکه یک دغدغه جهانی است. در زمینه بین المللی، خلاقیت به عنوان یک جنبه حیاتی از آموزش ریاضی شناخته می شود که هدف آن آماده سازی دانش آموزان برای چالش های جهانی به سرعت در حال تحول است. بسیاری از کشورها، از جمله ایران، از بهترین شیوه های جهانی استفاده می کنند تا تفکر خلاق را در برنامه های درسی ریاضی خود بگنجانند. جامعه بین المللی اهمیت پرورش خلاقیت را برای اطمینان از اینکه دانش آموزان می توانند با مشکلات پیچیده دنیای واقعی مقابله کنند تصدیق می کند (OECD, 2020, p. ۱۷).

در حالی که اهمیت خلاقیت در تفکر ریاضی به طور گسترده ای شناخته شده است، چالش هایی برای اجرای موثر آن وجود دارد. یکی از این چالش ها، نیاز به آموزش تخصصی معلمان و توسعه حرفه ای برای تجهیز مربیان به ابزار و تکنیک هایی برای پرورش تفکر خلاق در دانش آموزان است. علاوه بر این، ارزیابی و ارزیابی تفکر خلاق ریاضی می تواند پیچیده باشد و نیازمند روش ها و روبریک های ابتکاری است که فراتر از آزمون های سنتی است (فرخ نیا، ۱۳۹۶، ص ۴۵).

آینده تفکر خلاق ریاضی در ایران و فراتر از آن امیدوار کننده به نظر می رسد. تلاش ها برای ارتقای خلاقیت در آموزش ریاضی احتمالاً با تمرکز فزاینده بر رویکردهای بین رشته ای به تکامل خود ادامه خواهند داد. همانطور که فناوری و جهانی شدن چشم انداز آموزش و کار را تغییر می دهد، نقش تفکر خلاق ریاضی حتی مهم تر می شود. انتظار می رود تحقیقات آتی تأثیر بلندمدت آموزش خلاق ریاضی بر موفقیت دانش آموزان در زمینه های مختلف را بررسی کند و اهمیت خلاقیت در تفکر ریاضی را تقویت کند (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۳).

اهمیت خلاقیت در تفکر ریاضی در نظام آموزشی ایران از اهمیت بالایی برخوردار است و به عنوان یک ضرورت جهانی شناخته شده است. تفکر خلاق مهارت های حل مسئله را تقویت می کند، تفکر انتقادی را ترویج می کند و نوآوری در زمینه ریاضیات را تقویت می کند. در حالی که چالش هایی مانند