

آموزش و ارزشیابی راهبردهای حل مسأله

ویژه‌ی آموزگاران و والدین دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی

مریم شریف‌زاده

مرتضی صادقی



انتشارات یارمانا

۱۳۹۴

فهرست مطالب

۷	مقدمه
۹	اهداف آموزش ریاضی
۱۰	حل مسأله در سال‌های ابتدایی دوره‌ی دبستان
۱۰	نقش آموزگار در توسعه‌ی حل مسأله
۱۱	استانداردهای استدلال و برهان
۱۱	نحوه‌ی استدلال و برهان در سال‌های ابتدایی دبستان
۱۲	نقش آموزگار در رشد استدلال و برهان ریاضی در دانش‌آموز
۱۳	مسأله چیست؟
۱۳	انواع مسأله
۱۴	راهبردهای حل مسأله و ضرورت آموزش آن
۱۴	ضرورت پرداختن به نحوه‌ی آموزش راهبردهای حل مسأله به دانش‌آموزان
۱۶	مراحل حل مسأله
۱۸	چگونه می‌توان راهبردهای حل مسأله را به شیوه‌ی مؤثری آموزش داد؟
۲۱	آموزش راهبرد حل مسأله رسم شکل
۲۱	فعالیت‌های راهبرد حل مسأله: رسم شکل
۲۳	آزمون‌های راهبرد رسم شکل: نمونه سؤالات تمیز و کانگورو
۲۹	آموزش راهبرد حل مسأله الگویابی
۲۹	فعالیت‌های راهبرد حل مسأله: الگویابی
۳۲	آزمون‌های راهبرد الگویابی: نمونه سؤالات آزمون تیمز و کانگورو
۳۵	آموزش راهبرد حل مسأله رسم جدول و نمودار
۳۶	فعالیت‌های راهبرد رسم جدول و نمودار
۴۱	آموزش راهبرد رسم جدول (الگوسازی)
۴۲	فعالیت‌های راهبرد رسم جدول (الگوسازی)
۴۵	آزمون‌های راهبرد رسم جدول و نمودار: نمونه سؤالات آزمون تیمز و کانگورو

۵۳	..... آموزش راهبرد حل مسأله حدس و آزمایش
۵۴	..... فعالیت راهبرد حدس و آزمایش
۵۵	..... آموزش زیرمسأله‌ها
۵۵	..... فعالیت راهبرد زیرمسأله‌ها
۵۷	..... آزمون راهبرد زیرمسأله‌ها: نمونه سؤالات آزمون تیمز و کانگورو
۵۹	..... آموزش راهبرد حذف حالت‌های نامطلوب
۶۰	..... فعالیت راهبرد حذف حالت‌های نامطلوب
۶۱	..... آزمون راهبرد حذف حالت‌های نامطلوب: نمونه سؤالات آزمون تیمز و کانگورو
۶۳	..... آموزش راهبرد حل مسأله استفاده از مسأله‌ی هم‌ارز یا مشابه
۶۳	..... فعالیت راهبرد استفاده از مسأله‌ی هم‌ارز یا مشابه
۶۶	..... آزمون راهبردی استفاده از مسأله‌ی هم‌ارز یا مشابه: نمونه سؤالات آزمون کانگورو
۷۱	..... آموزش راهبرد حل مسأله به روش اقدام کردن
۷۱	..... فعالیت راهبرد به روش اقدام کردن
۷۲	..... آزمون راهبرد به روش اقدام کردن: نمونه سؤالات تیمز
۷۵	..... آزمون‌های عملکردی راهبردهای حل مسأله پایه‌های اول تا ششم
۷۵	..... چند موش؟!
۷۹	..... ماهی‌های علی
۸۳	..... لحاف‌دوزی
۸۵	..... مسابقه‌ی پرش
۸۷	..... رشد لوییا
۸۹	..... زمین مرغداری
۹۳	..... چه کسی کیک را خورد؟
۹۷	..... آبمیوه
۹۹	..... پیتزا فروشی
۱۰۳	..... تام و جری = ؟
۱۰۷	..... شرکت مسافری
۱۱۱	..... رشد طبیعی یک درخت
۱۱۵	..... پروژه‌های راهبردهای حل مسأله
۱۱۶	..... منابع

آموزش ریاضی و حل مسأله کم و بیش مورد توجه آموزشگران ریاضی در هر زمانی بوده است، شاید بتوان سقراط را اولین کسی دانست که به نحوه‌ی آموزش در ریاضی دارای سبک بوده است. سال ۱۹۴۵ میلادی را می‌توان به عنوان نقطه عطفی در تاریخ حل مسأله به شمار آورد. در این سال اثر بزرگ جورج پولیا به نام «چگونه مسأله را حل کنیم؟» منتشر شد که منشأ تحول عظیمی در آموزش ریاضی به ویژه در دوره‌های آموزش عمومی در سطح جهان گشت.

از دیدگاه جورج پولیا، مهمترین هدف آموزش ریاضی «اندیشیدن» است و به معلمان توصیه می‌کند که باید سطح توانایی اندیشیدن را در دانش‌آموزان خود بالا ببرند. پولیا می‌گوید: «این اندیشه خیال‌واهی و بیهوده نیست، بلکه عبارت است از: تفکر هدایت‌شده یا تفکر ارادی یا تفکر بارآور. این نوع اندیشه را می‌توان، دست‌کم در تقریب اول، با «حل مسأله» یکی دانست و من اعتقاد دارم که یکی از مهمترین هدف‌های ریاضیات مدرسه‌ای، عبارت است از «تکامل توانایی حل مسأله در دانش‌آموزان». پولیا در ادامه می‌گوید: «توانایی انجام ریاضی، شناخت و به کارگیری زبان ریاضیات، پیدا کردن مجهولات از روی اطلاعات و ... اهداف جزئی آموزش ریاضی را تشکیل می‌دهند».

در ادامه روند رشد آموزش ریاضی، و مخصوصاً در سال ۱۹۶۲م. پس از صدور بیانیه‌ی ۷۵ نفر از ریاضیدانان معروف دنیا، حرکت و توجه جدی نسبت به مقوله‌ی آموزش ریاضی، به مثابه‌ی یک حوزه‌ی معرفتی مستقل و در عین حال مرتبط با ریاضیات، آمار، علوم تربیتی، روان‌شناسی و ... به وجود آمد. در واقع بعد از این بیانیه تلاش بر این است که به‌ویژه ریاضیات مدرسه از علمی برای نخبگان به علمی برای همگان (عمومی کردن ریاضیات) مبدل شود و ریاضیات مردمی^۱ از جایگاه ویژه‌ای برخوردار شود. از این زمان به بعد و با شروع تحول در آموزش و یادگیری ریاضی، برای درک مفاهیم و ایده‌های عمومی‌تر ریاضی بر تقویت قدرت استدلال یادگیرنده بیشتر تأکید شد و همچنین رویکردهای جدیدی در کنار تأثیر ریاضیات بر توسعه‌ی نیروی تفکر مطرح شد. مطالعاتی که متخصصان آموزش ریاضی در چند دهه‌ی اخیر انجام داده‌اند از جمله شونفیلد، کای و مونتاگو^۲ دریافته‌اند که لازمه‌ی موفقیت در حل مسائل ریاضی، علاوه بر اکتساب اصول مفاهیم ریاضی، مجهز بودن به راهبردهای «شناختی»^۳ و «فراشناختی»^۴ و عوامل عاطفی است.

در آستانه‌ی ورود به قرن بیست‌ویکم، آموزشگران ریاضی به‌ویژه انجمن معلمان آمریکا و کانادا (۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰) هدف اصلی آموزش ریاضی را ایجاد توانایی استدلال، حل مسأله، ارتباطات و همچنین تلفیق مقوله‌های گوناگون ریاضی و ارتباط آنها با سایر مقولات تعریف کرده‌اند. البته گام گذاشتن در این راه مشکلات و مسائلی دارد. مثلاً آموزشگران در این چند دهه به این نتیجه رسیده‌اند که با وجود تقاضا و درخواست‌ها به رو آوردن به رویکردهای حل مسأله در آموزش ریاضی، انتقال از آموزش حقایق و روش‌های ریاضی به آموزش همراه با تأکید بر فهم و درک ریاضی و مهارت‌های تفکر، کند و مشکل بوده است. یکی از علت‌های این چالش این است که هنوز بسیاری از معلمان مجاب نشده‌اند که شیوه‌های سستی باید کنار گذاشته شوند. بیشتر آنهایی هم که مایل به تغییر هستند، اطمینان ندارند که چگونه باید این کار را انجام دهند.

در این کتاب ابتدا سعی بر آن است که بینش خواننده نسبت به رویکردهای جدید در مسأله و حل آن ارتقا داده شود، چرا که تدریس خوب زمانی صورت می‌گیرد که معلم به روش تدریس خود ایمان داشته باشد. سپس در مورد دیدگاه‌هایی که به مسأله و

1. ethnic mathematics
2. Cai & Montague
3. Cognitive
4. Metacognition