

# بررسی نقاط قوت و ضعف آموزش ریاضی در مدارس کانادا

علیرضا خاتون آبادی

دکترای ریاضی و مدرس دانشگاه و دبیرستان

ونکوور کانادا



در این دو دوره، کانادا در جایگاه پنجم و ششم جهان قرار گرفته است. این آزمون‌ها، سطح کیفی دانش‌آموزان جهان در سه موضوع علوم، خواندن و ریاضیات را مورد سنجش قرار می‌دهد. هنگامی که سازمان همکاری اقتصادی و توسعه در ماه دسامبر سه دوره‌ی قبل، رتبه‌های موفقیت بین‌المللی دانش‌آموزان خود را منتشر کرد؛ نشان داد که کانادا به رتبه‌ی سیزدهم در ریاضیات تنزل کرده است. این امر باعث ایجاد دلهره در مورد نیاز شدید به ریاضیات بیشتر در مدارس دولتی کانادا شد.

در این نوشتارها قصد بر آن است تا به نکات مثبت و منفی آموزش ریاضی در نظام آموزشی کانادا بپردازیم. با توجه به آمارهای جهانی در سیستم‌های آموزشی، کانادا جزو ده کشور برتر آموزشی دنیا ارزیابی شده است. برای سنجش سطح آموزش جهانی، چند سال یک‌بار برای یک جامعه‌ی آماری، از دانش‌آموزان مقطع چهارم و هشتم آزمونی برگزار می‌شود؛ دو دوره‌ی قبلی این آزمون‌ها، سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹ بوده است (PISA, TIMSS).

بر اساس آمار OECD، دانش‌آموزان کانادایی اکنون بیشتر از هر کشور غربی در کلاس ریاضیات وقت می‌گذرانند. به طور متوسط با ۷۵ دقیقه، دوره‌های کلاس کانادایی نیز طولانی‌ترین دوره‌های کلاس در جهان است. نتیجه این است که دانش‌آموزان کانادایی اکنون نسبت به هم‌تایان خود در کشورهایی که در ریاضیات عملکرد بهتری دارند، زمان قابل‌توجه و بیشتری را در کلاس ریاضی می‌گذرانند. دانش‌آموزان کانادا در کلاس ریاضی دو برابر دانش‌آموزان فنلاند، کشوری که نسبت به کانادا امتیازات ریاضی کمی بالاتر دارد، و به طور قابل توجهی بیشتر از سایر کشورهای با عملکرد بالا مانند هلند و ژاپن، وقت می‌گذرانند.

روند مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS) ارزیابی بین‌المللی است که تحت نظارت انجمن بین‌المللی ارزیابی پیشرفت تحصیلی (IEA) انجام می‌شود. برنامه‌ی ارزیابی بین‌المللی دانشجویی (PISA)، آزمون جهانی استاندارد پیشرفت تحصیلی سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)، اغلب توسط تحلیل‌گران آموزشی برای مقایسه و رتبه‌بندی سیستم‌های آموزشی ملی یا استانی استفاده می‌شود.

PISA که اکنون به‌عنوان بهترین روش آموزشی در ۸۰ کشور جهان گسترش یافته است، خود را ابزاری برای کمک به کشورها برای فراگیرتر کردن سیستم‌های خود معرفی می‌کند که منجر به نتایج عادلانه می‌شود. اما PISA بسیار مبهم و بحث برانگیز است. نمرات PISA دانش‌آموزان در مقیاس‌های تقسیم‌شده در شش سطح مهارت اعلام می‌شود: سطح پایین‌ترین سطح تا سطح ۶ که بالاترین سطح است.

سطح ۲ به‌عنوان سطح پایه برای مشارکت کامل در جامعه در نظر گرفته می‌شود. در مقابل، دانش‌آموزانی که در سطح ۵ یا ۶ عمل می‌کنند، توانایی حل مشکلات پیچیده را دارند و مهارت‌های لازم را برای رقابت موفقیت‌آمیز در اقتصاد دانش‌بنیان دارند. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات طولی نشان داده شده است که دانشجویانی که سطح زیر ۲ را دارند ممکن است در انتقال به آموزش عالی و نیروی کار به شدت آسیب ببینند (OECD ۲۰۱۴).

ارزیابی بین‌المللی دیگر، روندهای مطالعات بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS)، دانش و مهارت ریاضیات و علوم دانش‌آموزان کلاس چهارم و هشتم را بررسی می‌کند. در حالی که PISA سواد ریاضی را ارزیابی می‌کند.

TIMSS مسائل ریاضیاتی را که ممکن است در زندگی روزمره وجود داشته باشد، مهارت‌های خاص‌تری مانند دانش کسرها و جبر را از هر دو حوزه‌ی محتوا و شناخت، آزمایش می‌کند.

دلایل زیادی برای تردید در مورد رتبه‌بندی PISA و نحوه‌ی استفاده از آنها برای مقایسه‌ی پیشرفت دانش‌آموزان یا شناسایی بهترین شیوه‌ها یا راه‌حل‌های مشکلات آموزشی وجود دارد.

### **تأکید بر بهترین روش‌های تدریس**

بهترین روش‌های تدریس در ریاضیات در بحث کاهش نمرات ریاضیات در کانادا بیشترین تأثیر را داشته است و بین دو تکنیک آموزشی مطرح، دوگانگی به وجود آمده است که اغلب به آنها آموزش مبتنی بر کشف و آموزش مستقیم می‌گویند. طرفداران هر دو نوع دستورالعمل، به طور کلی موافقند که استفاده از توازن هر دو روش محاسن زیادی دارد. هنوز این توازن



معمولاً برخی از ویژگی‌های زیر را دارند:

- حداقل راهنمایی معلم و چند توضیح مختصر، بدون بیان جزئیات به‌طور صریح توسط معلم.

- مسائل باز، با راه‌های متعدد (مثال: پاسخ سؤال من ۳۷ است. سوال من ممکن است چه باشد؟)

- استفاده‌ی مکرر از مواد عملی مانند بلوک، نوار کسری و کاشی جبر یا رسم تصاویر برای حل مسائل

- استفاده از چندین استراتژی، ترجیحاً توسط دانشجویان

- حداقل تمرین کاربرگ یا کارنمادین نوشته‌شده
- بیان‌نشدن مطالب دقیق ریاضی به‌طور صریح و شفاف

- کم‌رنگ شدن روش‌های استاندارد مانند افزودن ستون یا تقسیم طولانی

- رویکردی از بالا به پایین که در آن دانش‌آموزان روی مسائل پیچیده کار می‌کنند، حتی اگر مهارت‌های بنیادی وجود نداشته باشد.

دستورالعمل مبتنی بر کشف، یک روش جدید آموزشی نیست. با مروری بر ادبیات از دهه ۱۹۵۰ نشان می‌دهد که دستورالعمل‌های مبتنی بر کشف، اغلب با نام‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته شده‌اند. اخیراً، اصطلاح «یادگیری قرن بیست و یکم» برای توصیف بسیاری از این فنون آموزشی استفاده شده است.

رویکرد آموزشی مرسوم‌تر، اغلب دستورالعمل مستقیم یا صریح نامیده می‌شود. در این شرایط، به‌طور مستقیم به دانش‌آموزان مفاهیم آموزش داده می‌شود و توضیحات صریح داده می‌شود و به دنبال آن، تمرینات دانش‌آموزی فراوانی که اغلب



خاص مورد اختلاف است و شواهد تحقیقاتی که از تکنیک‌های مؤثر آموزش پشتیبانی می‌کند، باید مورد توجه قرار گیرد.

دستورالعمل مبتنی بر کشف: (تغییر

دهه‌ی اخیر کلاس‌های درس کانادا)

آموزش مبتنی بر کشف در سال‌های اخیر در آمریکای شمالی رایج شده است و به برنامه‌های درسی کانادا، جلسات توسعه حرفه‌ای معلمان و کتاب‌های درسی راه‌یافته است. یک محیط یادگیری مبتنی بر کشف اغلب از بالا به پایین مورد توجه است.

روشی که در آن به دانش‌آموزان از طریق حل مسئله یا پروژه، با استفاده از اشیای عملی آموزش داده می‌شوند. محیط‌های یادگیری مبتنی بر کشف



با کاغذ و مداد است، همراه با بازخورد معلم و ارزیابی متعارف انجام می‌شود. روش‌های استاندارد مانند افزودن ستون و تقسیم طولانی، مورد تأکید قرار گرفته و دانش‌آموزان تشویق می‌شوند که حقایق اساسی را مانند زمان حفظ کنند.

میزها در آموزش مستقیم غالباً از رویکردی از پایین به بالا پیروی می‌کند که در آن به دانش‌آموزان مهارت‌های بنیادی آموزش داده می‌شود که برای تسلط بر آنها تمرین می‌شود و به تدریج آنها را برای حل مسئله پیچیده آماده می‌کند. با این وجود، توجه داشته باشید که آموزش درک مطلب - یا چرایی روبه‌ها و قوانین ریاضی - در هر محیط آموزشی، از جمله در حین آموزش مستقیم، قابل تشویق است.

طرفداران دستورالعمل مبتنی بر کشف، معتقدند دانش‌آموزان بهتر یاد می‌گیرند، درک بیشتری دارند و کمتر فراموش می‌کنند چون اطلاعات را خود کشف می‌کنند به جای این که همان اطلاعات را از یک معلم خبره دریافت کنند. غالباً ادعا می‌شود که دستورالعمل‌های مستقیم، درک را مهار می‌کند و از این طریق، مؤثر واقع می‌شوند.

کلام آخر، نکته‌ی بسیار مهم، حضور معلمان خبره در روش آموزش بر اساس کشف و ترکیب هر دو روش آموزشی (روش تدریس مستقیم و روش آموزش بر اساس کشف) توسط معلمی حرفه‌ای و با تجربه است؛ تا با استفاده از تجربیات خود و همچنین به کارگیری تمامی ابزارهای آموزشی (قدیم و جدید) و

تلفیقی استادانه بین تمامی ارکان، بتواند به سرعت از روشی به روشی دیگر تغییر رویکرد داشته باشد.

در نوشتارهای بعدی به نکات دیگری در باب آموزش ریاضی در کانادا خواهم پرداخت.

1. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
2. The Programme for International Student Assessment (PISA)
3. The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)
4. The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)