



# دومفهوم کلیدی

## ریاضی دوره ابتدایی

محمد حسام قاسمی

کارشناس ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی شهرستان شهریار

### خلاقیت در ریاضی<sup>۱</sup> تعریف

مفهوم «خلاقیت» در آموزش و پرورش دارای تعاریف‌ها و مصداق‌های مختلفی است. یکی از این تعاریف‌های مهم که از سوی کمیته مشاوران ملی در آموزش خلاقانه و فرهنگی<sup>۲</sup> (NACCCE، ۱۹۹۹: ۳۰) ارائه شده است، این است که خلاقیت، «فعالیتی تخیلی<sup>۳</sup> است که به گونه‌ای طراحی می‌شود که نتایجی که به بار می‌آورد هم اصیل و هم با ارزش باشد». از این تعریف می‌توان چهار اصل را برای خلاقیت استخراج کرد. خلاقیت باید شامل تفکر و رفتارهای تخیلی باشد، خلاقیت دارای نتیجه و هدف است، محصول آن باید اصیل، ارزشمند و متناسب با هدف موردنظر باشد؛ اما در مورد کودکان مدارس ابتدایی، مفهوم خلاقیت بیشتر برای مواردی به کار می‌رود که در آن‌ها، کودکان از راه‌های ابتکاری و نو برای حل چالش‌ها و مسائل غیرمعمول ریاضی استفاده می‌کنند.

### توضیح و بحث

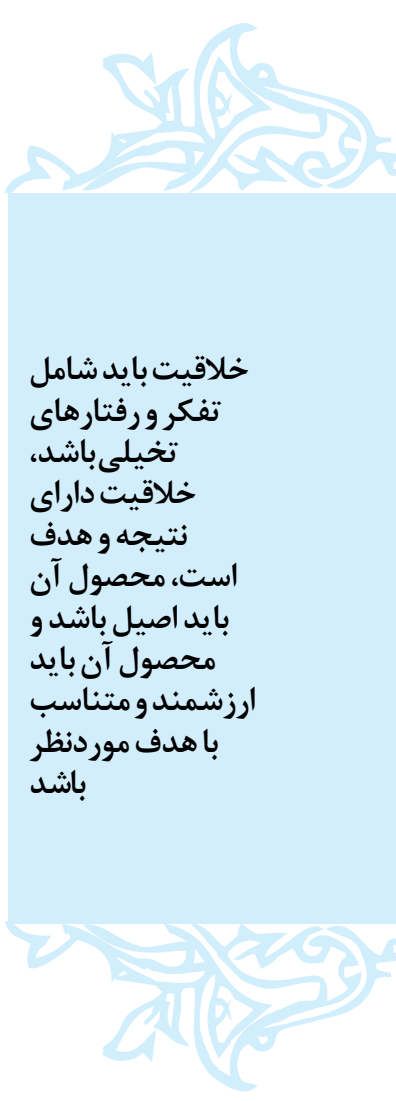
خلاقیت در ریاضی، یک مقوله عالی و یک توانایی سطح بالاست و با آنچه که به عنوان مهارت در دانش و شناخت ریاضی می‌شناسیم، متفاوت است. سیاست‌های قبلی برنامه درسی ملی انگلستان و آزمون‌های استاندارد ملی مرتبط با آن تا حد زیادی باعث کاهش یافتن و محدود شدن موقعیت‌های تفکر و تجربه خلاقانه کودکان در مدارس ابتدایی شده بود و به همین دلیل، دولت انگلستان در سال ۲۰۰۳ سندی

### اشاره

خلاقیت در ریاضی و بازی به‌عنوان زمینه‌ای برای یادگیری ریاضی دو مفهوم کلیدی از کتاب «مفاهیم کلیدی در تدریس ریاضیات دوره ابتدایی» هستند که «درک هایلوک و فیونا تانگاتا» نویسندگان این کتاب، با تألیف آن تلاش دارند چهل و چهار مفهوم مطرح (موضوع کلیدی مهم) در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی را به شیوه‌ای موجز و به نسبت جذاب و با ادبیاتی علمی اما نه چندان پیچیده معرفی و تبیین نمایند.

**کلیدواژه‌ها:** جنسیت و ریاضی، تیزهوشی در ریاضی، جست‌وجوگری (تحقیق)، حل مسئله، خانه به‌عنوان زمینه‌ای برای سواد عددی، زمینه معنادار، فعالیت هدف‌دار

حاوی سیاست‌هایی جدید برای مدارس ابتدایی تدوین کرد که با هدف افزایش نشاط و کیفیت در مدارس ابتدایی ابلاغ شد (DfES، ۲۰۰۳: ۴). «خلاقیت» یکی از موضوعات کلیدی در این سند بود که بر آن تأکید شده بود؛ اما با همه این تفاسیر، هنوز موضوع خلاقیت جای اصلی خود را در مدارس ابتدایی باز نکرده است و کاربرد محدودی دارد و معمولاً معلمان به اشتباه به جای رویکرد مبتنی بر خلاقیت، «سوژه‌های خلاق<sup>۴</sup>» را از آن برداشت می‌کنند. برای مثال این سند می‌گوید: «علاوه بر ابزارهای مهمی که برای یادگیری در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد، تجربه‌های اولیه دانش‌آموزان از هر موضوعی باید همراه با لذت اکتشاف، حل مسئله، خلاقیت در نوشتن، هنر، موسیقی و... همراه باشد». هر چند در این سند به‌طور مستقیم به درس ریاضی اشاره نشده است اما واضح است که می‌توان ریاضی را به‌عنوان



**خلاقیت باید شامل تفکر و رفتارهای تخیلی باشد، خلاقیت دارای نتیجه و هدف است، محصول آن باید اصیل باشد و محصول آن باید ارزشمند و متناسب با هدف مورد نظر باشد**

یکی از زمینه‌های مناسب برای رشد تفکر خلاق در نظر گرفت. در ادامه، چهار ویژگی مهم خلاقیت را که در تعریف NACCCE به آن اشاره شده بود، به تفسیر مورد بحث قرار می‌دهیم.

### فعالیت‌های تخیلی

قبل از آن که در رابطه با فعالیت‌های تخیلی بحث کنیم، می‌بایست خلاقیت در ریاضی دوره ابتدایی را در زمینه فرآیندهای شناختی مورد مطالعه قرار دهیم. به خصوص در مورد فرآیندهایی که در انجام محاسبات ریاضی توسط کودکان از اهمیت خاصی برخوردار هستند. از جمله این فرآیندهای شناختی، می‌توان به فکر کردن به شکل واگرا<sup>۵</sup> اشاره کرد. منظور از واگرا فکر کردن آن است که در بررسی احتمالات، انعطاف‌پذیر باشیم و در ذهن ما بسیاری از احتمالات امکان وجود داشته باشند یا حداقل همه پدیده‌های محتمل را هنگام فکر کردن مد نظر داشته باشیم، اما در نقطه مقابل، منظور از تفکر همگرا آن است که همیشه فکر خود را به پدیده‌هایی مشخص، با احتمال بالا و قابل قبول محدود کنیم. در موضوع خاص ریاضی نیز منظور از انعطاف‌پذیر بودن و داشتن تفکر واگرا بیشتر به معنای شکستن باورها، ذهنیت و ساختارهای ذهنی موجود و ثابت مانده است. وقتی گفته می‌شود که در حل مسئله از خلاقیت استفاده شود به این معناست که دانش‌آموز در حل مسائل، آزادانه متمایل به، به کارگیری روش‌های مختلف باشد و بتواند بر یکه‌تازی اولین روشی که به ذهن او می‌رسد غلبه کند، از ثبات ذهنی خارج شده و ساختار برخی از روش‌های از قبل تنظیم شده در ذهن خود را شکسته و به ساختارهای جدید امکان ظهور و شکل‌گیری بدهد. معمولاً بسیاری از ذهنیت‌های از قبل ثبت شده، در اثر نوع یا محتوای مسائل و تأکید بیش از حد بر برخی از روش‌ها، در ذهن دانش‌آموز القا یا به وجود آمده‌اند. البته استفاده از تفکر خلاق در مدارس، همواره با مقاومت همراه بوده است، آن هم از جانب کسانی که الگوریتم‌ها و روش‌های کلیشه‌ای و مشخصی را یاد گرفته‌اند و آن‌ها را برای اکثر مسائل به کار می‌گیرند بدون آن که روی اطلاعات موجود در آن مسائل کنکاش فکری داشته باشند.

### هدف‌داری<sup>۶</sup>

در ریاضیات دوره ابتدایی، فرصت‌های زیادی برای توسعه تفکر خلاق وجود دارد. رشد و توسعه این نوع

عالی از تفکر در کودکان، باعث می‌شود تا آن‌ها در مواجهه با سؤال‌های غیرمعمول و چالش‌برانگیز توانمند شوند و همواره به دنبال روش‌های غیراستاندارد، غیرمرسوم و در عین حال بهتری برای انجام کارهای ریاضی خود باشند. همچنین تفکر خلاق باعث می‌شود که دانش‌آموزان، خود موقعیت‌هایی را فراهم کرده و مسائلی را به طور دلخواه طرح کنند و سپس آن‌ها را حل کنند. همچنین این نوع تفکر آن‌ها را قادر می‌سازد که از عهده تحقیق‌ها و جست‌وجوهای ساده در ریاضیات برآیند و مهارت‌ها و دانش محاسباتی خود را برای حل مسائل در سایر حوزه‌ها به جز ریاضی نیز به کار گیرند. همه این موارد جزء هدف‌های خلاقیت در ریاضیات هستند و نشان می‌دهد که توسعه تفکر خلاق در ریاضیات امری هدف‌دار است.

### اصالت<sup>۷</sup>

علاوه بر ویژگی‌هایی که قبلاً برای خلاقیت عنوان شد، گاهی ویژگی‌هایی چون انعطاف‌پذیری و آزادی عمل، پاسخ‌های ابتکاری و نو به سؤال‌ها و چالش‌های ریاضی را تحت عنوان اصالت نیز می‌شناسند. در یک کلاس ریاضی دوره ابتدایی، کمتر اتفاق می‌افتد که پاسخ دانش‌آموزان ابتکاری، نو و تازه باشد و به سختی می‌توان مصادیق و حدود تفکر خلاق و پاسخ‌های اصیل را مشخص کرد؛ اما یکی از معیارهای مشخص برای اصالت را می‌توان مقایسه عملکرد یک دانش‌آموز و تفاوت‌های روش به کار رفته توسط او با عملکرد دیگر گروه هم‌سالان خود تعریف کرد. معلمان معمولاً پاسخ‌های اصیل و ابتکاری را آن پاسخ‌هایی می‌دانند که گاه و بی‌گاه و به صورت نادر توسط یکی دو تا از دانش‌آموزان در کلاس ارائه می‌شود.

### تناسب<sup>۸</sup>

پاسخ‌های ابتکاری و خلاقانه که توسط دانش‌آموزان بیان می‌شوند باید متناسب با مفاهیم ریاضی و مقاصد محاسباتی مسئله‌ای باشند که در حال انجام است و در صورت متناسب بودن پاسخ‌ها با مسئله، پاسخ‌ها از ارزش برخوردارند. مثلاً وقتی عدد ۷۸ را در جواب به سؤال «۷ ضرب در ۸ چند می‌شود؟» از دانش‌آموزی می‌شنویم، این جواب علاوه بر این که اشتباه است، فاقد ارزش نیز هست! روشی که هیچ ارزشی در رسیدن به جواب نداشته باشد و شرایط موجود در مسئله را نادیده بگیرد، یک روش ابتکاری و خلاقانه به حساب نمی‌آید؛

اما اگر دانش‌آموزی به این سؤال، این‌گونه پاسخ دهد که «۷ ضرب در ۸، یعنی این‌که اول، ۷ را در ۱۰ ضرب کنیم که ۷۰ می‌شود و بعد، ۷ ضرب در ۲ که ۱۴ می‌شود را از آن کم کنیم»، این پاسخ با وجود آن‌که پیچیده و طولانی به نظر می‌رسد، اما پاسخی بارز و به حساب می‌آید.

### مثال‌های عملی

مثال‌هایی که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌کنیم می‌تواند توسط معلمان برای شناسایی و ارتقاء تفکر خلاق در ریاضی استفاده شوند.

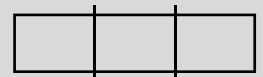
### غلبه بر مجموعه از قبل تنظیم شده ذهنی (شکستن پیش‌ذهنیت‌ها)

در شکل ۱، تصویری به دانش‌آموزان ارائه شده است که نشان می‌دهد برای آن‌که یک مستطیل به ۲ قسمت تقسیم شود به ۱ خط و برای آن‌که به ۳ قسمت تقسیم شود به ۲ خط نیاز است. از دانش‌آموزان سؤال می‌شود که چند خط برای تقسیم یک مستطیل به ۴ قسمت، ۵ قسمت، ۶ قسمت و ۹ قسمت لازم است؟ پاسخ‌های غیرخلاق و معمول به ترتیب ۳، ۴، ۵ و ۸ می‌باشند؛ اما اگر دانش‌آموزی با غلبه بر تنظیمات ذهنی از قبل تثبیت شده خود که ممکن است به خاطر دو مورد اول از شکل ۱ در ذهن او القا شده باشد، این پاسخ خلاقانه را ارائه کند که «۲ خط برای ۴ قسمت شدن مستطیل، ۳ خط برای ۶ قسمت شدن مستطیل و ۴ خط هم برای ۹ قسمت شدن آن»، آن‌گاه آنچه که این دانش‌آموز بر آن غلبه کرده است تصور القا شده و تنظیم شده از شکل است که به‌طور فریبنده‌ای می‌گوید که خط‌ها باید موازی باشند، در حالی که لزوماً می‌تواند این‌گونه نباشد و با ۲ خط عمود بر هم نیز می‌توان یک مستطیل را به ۴ قسمت تقسیم کرد.

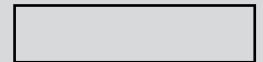
شکل ۱: غلبه بر یک مجموعه ذهنی از قبل تنظیم شده



۱ خط برای تبدیل مستطیل به ۲ قسمت



۲ خط برای تبدیل مستطیل به ۳ قسمت



چند خط برای تبدیل مستطیل به ۴، ۵، ۶ و ۹ قسمت لازم است؟

### تفکر واگرا

برای توضیح تفکر واگرا بر روی عبارت  $27 \times 92 = 2484$  متمرکز می‌شویم. این عبارت را روی تخته می‌نویسیم و از دانش‌آموزان می‌خواهیم که هر چه در مورد این ضرب، خواه عملیات مربوط به آن یا واقعیت‌های نهفته در اعداد آن را می‌دانند بازگو کنند یا بنویسند. این سؤال یکی از چندین سؤال محاسباتی است که براساس مدل تفکر واگرای کلاسیک<sup>۱۰</sup> در سال‌های اولیه تحقیقات بر روی موضوع خلاقیت، توسط محققان آمریکایی از جمله تورنس<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۶) گردآوری شده‌اند. تورنس معتقد بود که یکی از راه‌های پرورش تفکر واگرا، انتخاب و طرح چنین سؤال‌هایی در کلاس است که فرصت کافی را برای انعطاف‌پذیری و ابتکار مهیا می‌سازد. برمی‌گردیم به سؤال مطرح شده، یک دانش‌آموز خلاق می‌تواند عملیات  $27 \div 92 = 2484$  و یا در سطح واگراتر عملیات  $1242 = 92 \times 13/5$  را به‌عنوان نتایج و حقایق وابسته به عملیات ارائه شده در سؤال معلم مطرح کند.

### طراحی سؤال‌های ریاضی توسط خود دانش‌آموزان

دانش‌آموزان با طراحی سؤال‌های ریاضی در سطوح مختلف، از موقعیت خواست شده از جانب معلم، می‌توانند دست به ابتکار بزنند و مانند یک موضوع انشا که باعث بروز خلاقیت و هنر نویسنده آن می‌شود، خلاقیت خود را در طرح سؤال‌های زیبا و مناسب نشان دهند. مثلاً می‌توان تعدادی ظروف و مقداری آب را در اختیار دانش‌آموزان قرار داد و از آن‌ها خواست تا در مورد ظرف‌ها و آن مقدار آب هر سؤالی که دوست دارند و البته قادر به پاسخ دادن به آن هستند مطرح کنند. یا می‌توان یک نسخه روزنامه در اختیار دانش‌آموزان قرار داد و از آن‌ها خواست که چند نمونه سؤال ریاضی دلخواه، چه در مورد شماره صفحات و چه در مورد تعداد ورق‌ها و یا حتی پاراگراف‌ها مطرح کنند.

### مسائل غیر معمول<sup>۱۱</sup>

معلمان می‌توانند در جریان تدریس خود علاوه بر مسائل عادی و مرسوم، مسائل غیر معمولی که با همان پیش‌نیازها و مهارت‌های پایه‌ای ریاضی قابل حل هستند را در اختیار دانش‌آموزانشان قرار دهند و از آن‌ها بخواهند که از روش‌های معمولی، شناخته شده

منظور از واگرا  
فکر کردن آن  
است که در  
بررسی احتمالات،  
انعطاف‌پذیر باشیم و  
در ذهن ما بسیاری  
از احتمالات امکان  
وجود داشته باشند  
یا حداقل همه  
پدیده‌های محتمل  
را هنگام فکر کردن  
مد نظر داشته  
باشیم

را در سطح دوره ابتدایی به کار گرفت.

## بازی به عنوان زمینه‌ای برای یادگیری ریاضی<sup>۱۳</sup>

### تعریف

بازی، یکی از مؤثرترین ابزارهای یادگیری ریاضی است. به‌طور خاص، بازی در مورد کودکان خردسال، می‌تواند در انواع مختلف و در شرایط و حالت‌های گوناگون انجام شود و به شیوه‌ای آسان، یک مفهوم ریاضی را معرفی کند. بازی‌ها غالباً جذاب، هیجان‌انگیز و سرشار از تحرک و گاهی معماگونه و رمزآلودند و به‌طور نامحسوس، باعث پرورش تفکر در کودکان می‌شوند. برخی از بازی‌ها می‌توانند توسط بزرگ‌ترها، در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرند و با مدیریت معلم و والدین انجام شوند، یا این که کاملاً با مدیریت خودشان باشد. از نظر مکان نیز، اجرای بازی به شرایط یا امکانات مورد نیاز در هر بازی بستگی دارد و می‌تواند در کلاس و اتاق و محیطی محدود یا در محیطی باز مانند حیاط، محوطه مدرسه و فضاهای سبز و در طبیعت انجام شود. کودکان می‌توانند یادگیری بسیاری از مفاهیم انتزاعی ریاضی را که قرار است بعدها به‌طور رسمی آن‌ها را بیاموزند، به کمک بازی‌ها و رویکردی شهودی و لذت‌بخش، شروع کنند.

### توضیح و بحث

کودکان خردسال، می‌توانند حتی قبل از ورود رسمی به مدرسه، بسیاری از مفاهیم ریاضی را در قالب بازی بیاموزند. آن‌ها در خانه خود، روزانه با موقعیت‌هایی سروکار دارند که دوست دارند آن را به یک بازی تبدیل کنند و از بازی کردن لذت ببرند. مثلاً خرید و فروش صوری اجناس و لوازم منزل، آشپزی و مواد لازم، چیدن میز غذاخوری، کاشتن گل‌ها و گیاهان و باغداری، بالا و پایین رفتن از پله‌ها و شماری آن‌ها و مسابقه برای زودتر شمردن پله‌ها یا زودتر بالا و پایین رفتن از آن‌ها، پر کردن ظروف مختلف از آب هنگام آب‌بازی و استفاده از تلفن و شماره‌گیری و وانمود کردن به خرید اسباب‌بازی و نظایر آن‌ها که وجود دارند. این‌ها تازه نمونه‌هایی از موقعیت‌های بازی با کمترین امکانات و هزینه لازم بود، در حالی که بسیاری از بازی‌های موجود در فروشگاه‌ها، مثل بازی‌های کارتی و صفحه‌ای و انواع جورچین‌ها وجود دارند که والدین، معمولاً برای کودکان

و استاندارد قبلی استفاده نکنند و خودشان سعی کنند راه‌حلی جدید را برای حل آن‌ها پیدا کنند. در ادامه، به دو نوع از سؤال‌های غیرمعمول که برای حل آن‌ها اتفاقاً به محاسبات بسیار ساده نیازمندیم اشاره می‌کنیم. راه‌حل این سؤال‌ها شاید ساده باشند اما به مقداری تفکر خلاق درباره اعداد به کار رفته در آن‌ها نیاز است.

۱- دو دانش‌آموز می‌خواهند یک عدد شکلات بخزند. هر دوی آن‌ها پولشان کم است، یکی ۲۵ پنی و دیگری ۲ پنی کم دارد. آن‌ها تصمیم می‌گیرند پولشان را روی هم بگذارند، اما هنوز هم پول کافی برای خریدن شکلات ندارند. آن‌ها چقدر پول کم دارند؟

۲- معلم یک عدد را به دانش‌آموز می‌گوید و از او می‌خواهد که ۳ را از آن کم کند و سپس حاصل را بر ۲ تقسیم کند. دانش‌آموز که خوب متوجه منظور معلم نشده بود، ۲ را با آن عدد جمع می‌کند و سپس بر ۳ تقسیم می‌کند، اما در عین ناباوری و خوش‌شانسی، پاسخ درست و موردنظر معلمش را به دست می‌آورد؟ عدد داده شده به دانش‌آموز چه بوده است؟

### مطالعه بیشتر

به معلمان کودکان کم سن و سال‌تر، مطالعه کتاب کالتمن<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۵) را توصیه می‌کنیم. در این کتاب خواندنی و جذاب، کالتمن مجموعه‌ای از بهترین استراتژی‌های مؤثر را برای توسعه و ارتقاء خلاقیت در کودکان ارائه کرده است که همگی آن‌ها با زمینه بازی طراحی شده‌اند. این بازی‌های خلاقانه، همه موضوعات برنامه درسی از جمله ریاضی را شامل می‌شود. هم‌چنین برای آگاهی از نمونه‌هایی از تفکر خلاق در ریاضی دوره ابتدایی و چگونگی تشویق و ترویج این نوع تفکر، می‌توانید به فصلی با عنوان «استدلال ریاضی» از هایلاک (۲۰۰۶: ۲۰-۳۱۸) مراجعه کنید. مواد و محتوای آماده شده توسط QCA با عنوان «خلاقیت: پیدایش کنید، ترویجش بدهید» (به وب‌سایت رسمی QCA به آدرس [www.ncaction.org.uk](http://www.ncaction.org.uk) مراجعه فرمایید)، اطلاعات خوب و نمونه‌های موردی فراوانی موجود است که معلمان می‌توانند از آن‌ها برای توسعه تفکر خلاق دانش‌آموزانشان استفاده کنند. هرچند در کلاس درس، زمان اختصاص یافته به مسائل کتبی و نوشتاری معمولاً محدود است و این محدودیت زمان، شاید با روح خلاقیت متضاد باشد، اما با این وجود، اصول بسیار مفیدی درباره شناخت و ترویج خلاقیت به‌طور عمومی در این منبع آخر موجود است که می‌توان آن‌ها

منظور از تفکر همگرا آن است که همیشه فکر خود را به پدیده‌هایی مشخص، با احتمال بالا و قابل قبول محدود کنیم. در موضوع خاص ریاضی نیز منظور از انعطاف پذیر بودن و داشتن تفکر واگرا بیشتر به معنای شکستن باورها، ذهنیت و ساختارهای ذهنی موجود و ثابت مانده است

خود تهیه می‌کنند. همه این بازی‌ها موجب می‌شود که وقتی کودکان وارد مدرسه می‌شوند، تا حدی با پیش‌زمینه‌های لازم از ریاضی و مفاهیم ساده‌ای از آن که در قالب بازی‌ها آموخته‌اند، آشنایی داشته و کم و بیش در مورد بعضی از موضوع‌های ریاضی، تجربه‌هایی کسب کرده باشند. هم‌چنین، بازی‌ها می‌توانند رابطه‌ای معنادار بین مدرسه و خانه ایجاد کنند.

هنگام بازی کردن، کودکان می‌توانند آنچه را که یاد گرفته‌اند، بارها بازی کنند و این موجب تکرار و تقویت مفهوم‌های ریاضی نهفته در بازی می‌شود. آن‌ها با بازی کردن، درک و فهم خود را از دنیای پیرامون خویش افزایش می‌دهند، هم خود یاد می‌گیرند و هم به یادگیری همبازی‌هایشان کمک می‌کنند. مهارت دیگری که علاوه بر افزایش دانش از طریق بازی‌ها پرورش می‌یابد، توانایی برقراری ارتباطات اجتماعی کودکان با دیگران به‌خصوص با والدینشان است.

گریفیتس<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۵)، چندین نمونه از مهارت‌های ریاضی را که می‌توانند به کمک بازی‌ها یاد گرفته شده و توسعه یابند، فهرست کرده است. بیشتر این بازی‌ها به شیوه‌ای طراحی شده‌اند که لذت‌بخش باشند و بیشترین کمک را به کودکان در توسعه ارتباطات اجتماعی و کاربرد در زندگی واقعی داشته باشند. گریفیتس معتقد است که یک بازی خوب، باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- هدفمند و سرگرم‌کننده باشد،
- دارای زمینه‌های معنادار باشد،
- بتواند به کودکان، مسئولیت‌پذیری و مدیریت و پاسخگویی در برابر عمل خود را یاد بدهد،
- زمان کافی برای تکرار و تمرین و حرفه‌ای شدن را در اختیار کودکان قرار بدهد،
- قبل از دوران مدرسه، بازی‌ها باید بیشتر عملی و همراه با تحرک باشند و نباید بر نتایج و خروجی‌های مکتوب تأکید نمود.

به گفته تاکر<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۵: ۶)، برای پشتیبانی از توسعه و پیشرفت در مفاهیم ریاضیات به کار رفته در یک بازی، مداخله و نظارت بزرگ‌ترها و اطمینان آن‌ها از شیوه درست و در مسیر درست قرار داشتن جریان بازی، امری لازم است. البته این میزان نظارت و کنترل و سطح مداخله بزرگ‌ترها، به نوع بازی نیز بستگی دارد. گاهی این دخالت، می‌تواند در حد اشاره کردن و راهنمایی‌های گاه و بی‌گاه برای تحریک بیشتر کودکان باشد، یا این‌که واقعاً بزرگ‌ترها به‌طور مستقیم، به بازی

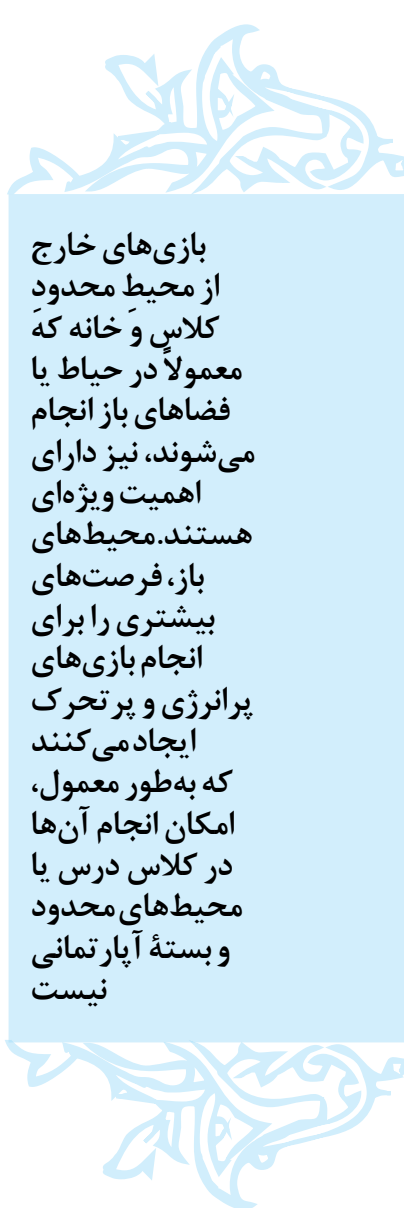
ورود پیدا کرده و ضمن آموزش مفاهیم بازی، خود مدیریت بازی را در اختیار بگیرند. یک بزرگ‌تر در طول بازی، می‌تواند جایی که قرار است یک اصطلاح ریاضی معرفی شود یا به توضیح بیشتر احتیاج است، یا به خاطر بهره بردن از موقعیت ایجاد شده در بازی و تشویق و هدایت کودکان برای آشنایی با چگونگی ریاضی و استدلال کردن یا ریاضی‌وار حرف زدن، بازی را به مدتی کوتاه قطع کند، رسالت خود را انجام دهد و دوباره از جریان بازی کودکان خارج شود. لویز<sup>۱۶</sup> (اشاره شده در پاوند<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۶: ۶۵)، معتقد است که یک بازی خوب و با کیفیت بالا، بازی است که بتواند فرصت‌هایی را برای تقویت برخی از مهارت‌های کلیدی مانند تصمیم‌گیری، تحلیل، استدلال، پیش‌بینی، برنامه‌ریزی و داشتن طرح و نقشه، درس گرفتن از برد و باخت‌ها و کسب تجربه، و اندوختن ذخیره‌ای مفید از استراتژی‌های کارساز در آن بازی یا قابل انتقال به دیگر بازی‌ها و موقعیت‌های مشابه، در اختیار کودکان قرار دهد. همه این مهارت‌ها که لویز به آن‌ها اشاره می‌کند، لازمه و پایه ریاضی‌وار فکر کردن در آینده هستند.

در مهدهای کودک، دائماً پرستاران شاهد کسب تجربه‌های مفید کودکان از بازی‌ها و یادگیری برخی از مهارت‌های خوب در حین بازی کردن هستند. به‌ویژه در نوع خاصی از بازی‌ها با عنوان بازی نقش<sup>۱۸</sup> که در آن، کودکان در نقشی خاص فرو رفته و وظایف خود را در بازی، تحت عنوان یک نقش، پیش می‌برند. کودکان در این نوع بازی‌ها، به‌طور خیالی وانمود می‌کنند که بعضی از فعالیت‌ها را انجام می‌دهند و این کار باعث ایجاد فرصت‌هایی برایشان می‌شود تا انتزاعی فکر کنند، مسئله حل کنند، به خیال کردن بپردازند، با افراد در نقش‌های دیگر مباحثه و تبادل نظر داشته باشند، خلاقانه فکر کنند و مهارت‌های اجتماعی و برقراری ارتباط خود را با دیگران بهبود ببخشند.

تقریباً همه مراحل پایه‌ای (۳ تا ۵ ساله‌ها) و مرحله کلیدی ۱ در دوره ابتدایی (۵ تا ۷ ساله‌ها)، بهترین زمان برای طراحی و اجرای سطح وسیعی از بازی نقش هستند. ایفای نقش‌ها را می‌توان با دو رویکرد دنیای واقعی و دنیای فانتزی ارائه کرد (تاکر، ۲۰۰۵). مثال‌های دنیای واقعی می‌تواند انواع خریدها (مانند سوپرمارکت‌ها، نانوائی، کفش‌فروشی، گل‌فروشی و ...)، فعالیت در یک کافی‌شاپ، پست کردن در دفتر خدمات پستی، پارک‌ها و بوستان‌ها، دفترهای خدمات مسافرتی و فروش بلیط، دارو و میزان و زمان مصرف

یک بازی خوب و با کیفیت بالا، بازی است که بتواند فرصت‌هایی را برای تقویت برخی از مهارت‌های کلیدی مانند تصمیم‌گیری، تحلیل، استدلال، پیش‌بینی، برنامه‌ریزی و داشتن طرح و نقشه، درس گرفتن از برد و باخت‌ها و کسب تجربه، و اندوختن ذخیره‌ای مفید از استراتژی‌های کارساز در آن بازی یا قابل انتقال به دیگر بازی‌ها و موقعیت‌های مشابه، در اختیار کودکان قرار دهد





**بازی‌های خارج از محیط محدود کلاس و خانه که معمولاً در حیاط یا فضاهای باز انجام می‌شوند، نیز دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. محیط‌های باز، فرصت‌های بیشتری را برای انجام بازی‌های پرانرژی و پرتحرک ایجاد می‌کنند که به‌طور معمول، امکان انجام آن‌ها در کلاس درس یا محیط‌های محدود و بسته‌آپارتمانی نیست**

آن‌ها و موزه‌ها را شامل شود. دنیای فانتزی و خیالی نیز می‌تواند شامل کهکشان‌ها و ستارگان، موشک‌ها و کشتی‌های پرنده، کشتی دزدان دریایی، یک جنگل بزرگ و پر درخت، یا برخی از کتاب داستان‌های تخیلی مانند «جک و لوبیای سحرآمیز» باشد. همه این‌ها، فرصت‌هایی غنی برای یادگیری ریاضی به‌ویژه در رابطه با بازی‌های خیالی فراهم می‌کند.

انتخاب منابع و محتوای بازی‌ها، کاری بسیار حساس است. اگر منابع به دقت و متناسب انتخاب شوند، می‌توانند به تقویت تفکر ریاضی کمک کنند و باعث پیشرفت کودکان در مهارت‌های ریاضی شوند. منابع بازی‌ها می‌توانند شامل برخی اشیاء و ابزار فیزیکی مانند ماشین حساب، تلفن، تقویم، دفتر خاطرات و یادداشت‌های روزانه، ابزارهای اندازه‌گیری (انواع خط‌کش، ترازو، متر نواری و ...)، دسته چک، اسکناس، صورت حساب مالی، برچسب قیمت‌ها، ساعت‌ها، سکه‌ها و خیلی چیزهای دیگر باشد. برای مثال، معلم می‌تواند یک ایفای نقش با موضوع اداره پست و بسته‌بندی و وزن کردن بسته‌های مختلف در شکل‌ها و وزن‌های متفاوت را طراحی کند و از دو دانش‌آموز که از قبل ذهنیت خاصی در مورد این بازی ندارند، دعوت کند تا در این بازی مشارکت داشته باشند. آن دو از قبل نمی‌دانند که قرار است هنگام کار با بسته‌ها، چه اتفاقی بیفتد و آگاه نیستند که با این کارشان، تا حدودی به پرورش تفکر ریاضی خود کمک می‌کنند. در حین این بازی، نه تنها مهارت وزن کردن، کار با ترازو و مقایسه وزن بسته‌ها را یاد می‌گیرند، بلکه آن‌ها در موقعیت مدیریت و تصمیم‌گیری نیز قرار می‌گیرند. مثلاً تصمیم می‌گیرند که هزینه پستی هر بسته چقدر باید باشد و به بسته‌های سنگین‌تر یا حجیم‌تر، برچسب‌های هزینه بیشتر بچسبانند. هم‌چنین، آن‌ها از یک دفتر صورت حساب برای یادداشت وزن و هزینه پستی بسته‌ها استفاده می‌کنند.

بازی‌های خارج از محیط محدود کلاس و خانه که معمولاً در حیاط یا فضاهای باز انجام می‌شوند، نیز دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. محیط‌های باز، فرصت‌های بیشتری را برای انجام بازی‌های پرانرژی و پرتحرک ایجاد می‌کنند که به‌طور معمول، امکان انجام آن‌ها در کلاس درس یا محیط‌های محدود و بسته‌آپارتمانی نیست. در محوطه باز، به‌راحتی می‌توان از زمین زیر پای کودکان به‌عنوان زمینه‌ای مناسب برای طراحی یک بازی استفاده کرد، یا از شن‌ها، سنگ‌ها، انواع توپ‌ها و دیگر اشیای بزرگ، با خیال راحت استفاده کرد.

هم‌چنین محیط‌های باز، از نظر انجام بازی‌های آوایی همراه با سروصدا نیز، محدودیت کلاس و آپارتمان را ندارند. علاوه بر همه این‌ها، حس و حال خود کودکان که خود را در محیطی طبیعی، آزاد و واقعی می‌بینند و احساس نمی‌کنند که اسیر و گرفتار اشیای مصنوعی با چیدمان دست و پا گیر حس هستند. بازی‌های از نوع ایفای نقش در فضای بیرون، راحت‌تر سازماندهی و اجرا می‌شوند. حتی می‌توان از فضاهای سبز، پارک‌ها، باغ‌ها و استخر نیز برای انجام برخی از انواع بازی‌ها، استفاده کرد. در محیط باز، می‌توان تعداد دانش‌آموزان بیشتری را در جریان بازی مشارکت داد و از این ظرفیت، برای استفاده از تعداد موضوع‌ها و مفاهیم پایه‌ای بیشتری در ریاضی، بدون محدودیت و فشار وارده ناشی از شرایط فیزیکی محیط، بهره گرفت.

### مثال‌های عملی

در ادامه، به چهار مثال عملی اشاره می‌کنیم که چگونگی بهره‌گیری از رویکردهای مختلف استفاده از بازی را برای یادگیری مفاهیم پایه‌ای ریاضی، نشان می‌دهند.

### بازی از نوع ایفای نقش

خیلی از کودکان دوست دارند در آینده پزشک شوند. می‌توان با طراحی یک بازی، یک مطب را در ابعاد کوچک، برای دانش‌آموزان فراهم ساخت. از اشیایی مانند دماسنج، ترازو، متر نواری، لباس و روپوش‌های پزشکی نیز استفاده کرد. از یکی از کودکان که علاقه زیادی به نقش پزشک دارد، می‌خواهیم که عهده‌دار این نقش شود و دوستانش را به‌عنوان بیماران مراجعه‌کننده به مطب، مورد معاینه قرار دهد و قد، وزن و دمای بدن آن‌ها را اندازه‌گیری کند. هم‌چنین می‌توان از عکس‌های رادیولوژی از قبل تهیه شده نیز، برای مشخص کردن میزان آسیب و مویه برداشتن استخوان‌ها بهره برد. حتی بیماران می‌توانند به‌صورت غیرحضور، در گوشه‌ای از مطب ساختگی با استفاده از یک تلفن و شماره‌گیری مطب پزشک، به‌طور غیرحضور از پزشک مشورت بگیرند. این کار با وجودی که باعث سرگرمی و لذت بردن کودکان می‌شود، تخیل و تفکر انتزاعی در آن‌ها را نیز پرورش می‌دهد. در ادامه، بیماران فرضی می‌توانند برای پرداخت حق ویزیت پزشک، چه به‌صورت نقدی و حضوری و چه با دستگاه کارت‌خوان یا کارت به کارت کردن مبلغ مورد نظر به شماره حساب پزشک، اقدام به پرداخت ویزیت کنند. در این بازی، مفاهیم ابتدایی ریاضی مانند اندازه‌گیری،

یادداشت کردن دنباله‌وار اتفاقات و علائم بروز کرده بیماری برای جمع‌بندی و تشخیص نهایی نوع بیماری، زمان‌بندی و رعایت نوبت، شماره‌گیری تلفن و مهارت ارتباط انتزاعی، غیرحضوری و خیالی، مدیریت پول و صورت حساب مالی هزینه‌ها و درآمدها در فضایی شاد، جذاب، معنادار و هدف‌دار، یاد گرفته می‌شوند.

### بازی‌هایی با ورود و مدیریت بزرگ‌ترها

معلم می‌تواند یک بازی خرید و فروش و هزینه کردن پول را برای دانش‌آموزان پایه اول طراحی و اجرا کند. مثلاً او مقداری پول و یک فهرست از اجناسی که باید خریداری شوند را در اختیار یکی از دانش‌آموزان قرار می‌دهد و از او می‌خواهد که در نقش یک خریدار، به مغازه او (معلم) بیاید و اجناس خود را سفارش دهد و پول لازم را پرداخت کند (معلم می‌تواند از ابتدای بازی، عمداً مقدار پولی را که در اختیار دانش‌آموز قرار داده، بیشتر از مقدار پول مورد نیاز برای خرید اجناس قرار دهد). معلم می‌تواند به‌عنوان فروشنده، در مورد سکه‌ها و چگونگی اختصاص آن‌ها به اجناس با قیمت‌های مختلف، با دانش‌آموز بحث کند و گاهی نقش خود را با او عوض کند، یعنی دانش‌آموز نقش فروشنده و معلم نقش خریدار را بازی کند. در بازی دیگری، معلم می‌تواند سکه‌هایی را که در جیب خود دارد، به کف اتاق بریزد و از گروه‌های کوچک کلاسی بخواهد که سکه‌ها را جمع کنند و آن‌ها را به ترتیب ارزش سکه‌ها، مرتب کنند.

### بازی‌های مستقل

کودکان معمولاً با بازی بینگو<sup>۱۹</sup> آشنایی دارند و می‌دانند که چگونه امتیازات و عددها را در یک جدول قرار دهند. آن‌ها با انجام این بازی توسط خودشان، شناخت عددی خود را توسعه می‌دهند و در طول بازی، به تدریج امتیازها بیشتر شده و اعداد بزرگ‌تری وارد بازی می‌شوند.

### بازی در محیط‌های باز

برای کودکان خردسال، می‌توان در یک محوطه باز، نمونه‌های کوچک از کار پستیچی‌ها را به نمایش گذاشت. دانش‌آموزان به‌عنوان دریافت‌کنندگان نامه‌ها و بسته‌ها، با یک شماره (درج شده بر روی یک کاغذ که آن را به دست می‌گیرند)، به‌عنوان گیرنده مرسوله با یک کدپستی مشخص می‌شوند. هم‌چنین در این محوطه باز، مسیرهایی با گچ، به همراه تابلوهای ساده

راهنمایی مشخص می‌شوند که انتهای هر مسیر پس از چند پیچ و خم به یکی از دانش‌آموزان با یک شماره مشخص به‌عنوان گیرنده ختم می‌شود. یکی از کودکان که در راندن یک سه‌چرخه مهارت دارد، به‌عنوان مأمور پست مشخص شده و یک پوشش رنگی بر تن می‌کند تا نسبت به دیگران متمایز باشد. او آدرس‌های روی بسته‌ها را خوانده (همراه با شماره گیرنده) و سعی می‌کند با انتخاب کوتاه‌ترین مسیر در کمترین زمان، بسته را به صاحبش برساند. در این بازی، مفاهیم فضایی، عددشناسی، متناظر کردن هر بسته با یک نفر یا یک شماره، شناخت جهت‌های چپ و راست در مسیرها و کسب مهارت در آن‌ها یاد گرفته شده و تمرین می‌شوند.

### مطالعه بیشتر

کتاب تاکر (۲۰۰۵)، یکی از منابع اصلی این بخش از کتاب است که در آن، به‌خوبی در مورد اهمیت بازی در یادگیری ریاضی بحث شده است و فعالیت‌ها و مثال‌های عملی زیادی در این زمینه وجود دارد. کتاب پاوند (۲۰۰۶)، برای پشتیبانی از مفاهیم ریاضی در قالب بازی برای دانش‌آموزان پایه‌های پایین‌تر دوره ابتدایی مفید است. مطالعه فصلی از گریفیتس با عنوان «ریاضیات و بازی<sup>۲۰</sup>» (فصل ۱۲ از مویلس<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۵) نیز، بسیار ارزشمند است.

### پی‌نوشت‌ها

1. Creativity in Mathematics
2. National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE)
3. Imaginative activity

توضیح: واژه Imaginative، خود به معنای «خلاق» نیز به‌کار می‌رود.

4. Creative Subjects
5. Thinking divergently
6. Purposefulness
7. Originality
8. Appropriateness
9. Classic divergent thinking model
10. Torrance
11. Non-routine problems
12. Kaltman
13. Play as a context for learning mathematics
14. Griffiths
15. Tucker
16. Lewis
17. Pound
18. Role-Play
19. Bingo (یک نوع بازی ورق)
20. Mathematics and Play
21. Moyles