

فصلنامه تحقیقات جدید در علوم انسانی

Human Sciences Research Journal

دوره جدید، شماره ۲۶، بهار ۱۳۹۹، صص ۱-۱۴ New Period, No 26, 2020, P 1-14

ISSN (2476-7018)

شماره شاپا (۲۴۷۶-۷۰۱۸)

## هوشمند سازی مدارس و قابلیت‌های باز نمایی‌های چند گانه تدریس ریاضی در دوره ابتدایی

اسماعیل شیری رستمی\*<sup>۱</sup>. حسن بهروزی<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد جمعیت شناسی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

راهبر آموزشی شهرستان بهشهر، ایران niaesh1388@yahoo.com

۲. کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی دانشگاه آزاد ساری

مدیر مدرسه شاهد امام خمینی (ره) شهرستان بهشهر، ایران

### چکیده

از ویژگی‌های مدارس در چهار سال اخیر هوشمند سازی مدارس و استفاده از فناوری‌های روز تکنولوژی آموزشی در کلاس‌های درس در دوره ابتدایی می‌باشد. از آنجا که تدریس مفاهیم ریاضی نیاز به بازنمایی‌های مختلف در کلاس درس دارد، لذا هوشمند سازی کلاس‌ها این بستر و فرصت را برای ارائه بازنمایی‌های چند گانه از طریق برنامه درسی تلفیقی، با استفاده از نرم افزارهای آموزشی فراهم می‌آورد. کلاس‌های هوشمند نیازمند ساختار خاصی در برنامه‌های درسی می‌باشد که برنامه درسی تلفیقی می‌تواند قابلیت‌های ارائه بازنمایی‌های مختلف را برای تدریس مفاهیم ریاضی فراهم بیاورد. هدف پژوهش حاضر شناخت فرصت‌هایی است که از طریق هوشمند سازی مدارس در کلاس درس، برای تدریس مفاهیم ریاضی در دوره ابتدایی به وجود می‌آورد. سوال اصلی پژوهش این است که با توجه به امکانات و شرایط مدارس هوشمند و اهداف کتاب‌های جدید تالیف در دوره ابتدایی که مبتنی بر برنامه درسی تلفیقی می‌باشد، چه بستری برای تدریس مفاهیم ریاضی فراهم می‌آورد. روش پژوهش در این مقاله از نوع توصیفی و کتابخانه‌ای می‌باشد که با تجربه‌هایی که در آموزش دانش آموزان و استفاده از کلاس هوشمند در پایه ششم، مدرس کلاس‌های هوشمند در مقطع ابتدایی و پژوهش‌های از نوع درس پژوهی داشته ام تهیه شده است.

#### ۱- مقدمه

نظام‌های آموزشی و فعالیتهای حاکم بر آن، با توجه به پیشرفت جوامع، همواره دستخوش تغییر و تحول است. تحول آموزشی، معلول تحول‌های اجتماعی، علوم و تکنولوژی است. در جامعه ساده، نیازها و روشهای ارضای آنها ساده است. اما با پیشرفت علوم و فنون و پیچیده شدن جوامع، نیازهای فردی و اجتماعی نیز پیچیده می‌شوند. ارضای این نیازها نیز در جای خود، به علوم و فنون پیچیده نیاز دارد و کسب علوم و فنون پیچیده در سایه روشهای آموزشی پیچیده امکان‌پذیر است. دیگر نمی‌توان با روش‌های سنتی، افراد جامعه را به سوی تحول پیچیده و عظیم سوق داد. در این دنیای پیچیده هیچ کس بی‌نیاز از تعلیم و تربیت نیست. امروزه فعالیت مدرسه و آموختن، بخش عظیمی از زندگی انسانهاست و دیگر نمی‌توان با طرز تلقی گذشته، به دانش‌آموز و تربیت او نگرست (شعبانی، ۱۳۷۴).

امروزه تکنولوژی به گونه‌ای است که به طور مداوم تدریس و یادگیری را دچار تغییر و تحول نموده است و کامپیوتر و امکانات شبکه‌ای به عنوان یکی از امکانات مهم در نظام‌های آموزشی پذیرفته شده است (زارعی زوارکی، ۱۳۸۴).

توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام‌های آموزشی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با توجه به چهار رویکرد زیر بوده است: الف) رویکرد ظهورکننده. ب) رویکرد کاربردی. ج) رویکرد ترکیبی (ادغامی). د) رویکرد تحولی

۱) **رویکرد ظهورکننده:** مدارس در مراحل اولیه توسعه ICT رویکرد ظهورکننده را تجربه می‌کنند. مدارس در این رویکرد خریداری تجهیزات رایانه‌ای و نرم‌افزاری را آغاز می‌کنند. این مرحله، مرحله کشف و بررسی ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات و کارکردهای عمومی آنهاست. در این مرحله بر سواد فناوری اطلاعات و مهارتهای پایه تأکید می‌شود. دانش‌آموزان فقط از طریق معلم به فناوری‌ها دسترسی پیدا می‌کنند و مدارس هنوز بر روش سنتی و معلم محور استوار هستند.

۲) **رویکرد کاربرد:** در این مرحله مدیران و معلمان، ICT را برای وظایفی که تاکنون در مدیریت مدرسه و برنامه درسی اجرا می‌کردند، استفاده می‌کنند. هنوز معلم محوری وجود دارد. فرایند آموزشی با برخی فناوری‌ها مانند اسلایدها و... همراه می‌شود. دانش‌آموزان برای تکمیل یادگیری خود از فناوری استفاده می‌کنند.

۳) **رویکرد ترکیبی (ادغامی):** مرحله بعدی یا رویکرد ترکیبی، تلفیق یا ادغام ICT در برنامه درسی را شامل می‌شود. در این مرحله معلمان و مدیران با اتخاذ روش‌های جدید، فناوری‌های رایانه‌ای را جهت بهره‌وری شخصی و حرفه‌ای در کلاس درس، آزمایشگاهها و دفاتر مدیریت مدارس استفاده می‌کنند. برنامه درسی مدارس به گونه‌ای است که امکان یادگیری پروژه محور مبتنی بر ICT را به دانش‌آموزان می‌دهد. طبق مطالعات و تحقیقات انجام شده، تاکنون این رویکرد در سه مدل استخراج و عمل شده است:

**مدل اول:** رویکرد تلفیقی تعدادی از عناوین درسی با فناوری اطلاعات

**مدل دوم:** رویکرد تلفیقی کلیه برنامه های درسی با فناوری اطلاعات

**مدل سوم:** مدارس مجازی (عبادی، ۱۳۸۲).

**۴) رویکرد تحولی:** در این مرحله ICT به صورت یک بخش اصلی سازنده اما ناملموس بهره وری شخصی و حرفه ای روزانه درمی آید. برنامه درسی بر دانش آموز محوری و ادغام موضوعات درسی برای کاربرد در دنیای واقعی تأکید می کند. در این رویکرد ICT به عنوان یک موضوع مستقل درسی و در سطح حرفه ای تدریس می شود و در کلیه حوزه های شغلی و حرفه ای گنجانیده می شود (سرلک، ۱۳۸۳). به نقل از (صدیق قادری، ۱۳۸۵، ص ۱۰۴)

ارتباطات - اعم از مکتوب، شفاهی، دیداری و شنیداری - در جامعه شبکه ای با هم و به صورت یکپارچه عمل می کنند. در شاهراه های اطلاعات یکپارچگی بالقوه متن، تصویر و صدا در یک نظام، از چندین نقطه و در زمان دلخواه (زمان واقعی یا با تاخیر) و در شبکه ای جهانی و آزاد و قابل دسترس با یکدیگر تعامل دارند و همین ویژگی سبب شده است که ماهیت ارتباطات دچار دگرگونی های بنیادین شود (والی نژاد، ۱۳۸۳، ص: ۱۸)

امروزه افزایش حجم دانش و اطلاعات، کهنه شدن سریع مطالب درسی، تغییرات سریع جوامع و غیر قابل پیش بینی بودن آینده، لزوم آموزش و یادگیری مداوم را به جای آموزش مقطعی ایجاب می کند. از سوی دیگر آموزش مداوم شیوه یادگیری جدیدی را می طلبد، شیوه ای که به وسیله آن فرد بتواند به طور خودگردان و مستقل و برای همه عمر به مطالبه دانش و استفاده از آن بپردازد. از این رو اهمیت و ضرورت پرورش و تدریس و توجه به راهبردها و شیوه های جدید آموزشی آشکار می گردد. یکی از رویکردهای جدید در آموزش و تعلیم و تربیت که امروزه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته جهان به همین منظور مورد استفاده قرار می گیرد، به خدمت گرفتن فناوری اطلاعات و ارتباطات (IT, ICT) در سیستم آموزش و پرورش و مدارس است. فناوری اطلاعات در واقع فن بهره برداری از اندیشه های انسانی است، چرا که با سپردن امور شناخته شده، تکراری و غیر خلاق به ماشین از طریق خودکار سازی عملیات، اندیشه های انسانی را در جهت اکتشاف در ناشناخته های انسانی و می دارد. بی جهت نیست که در عصر حاضر استفاده از فناوری اطلاعات را کلید دستیابی به رشد و توسعه پایدار می دانند. در همین مسیر به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در سیستم مدارس منجر به ایجاد نوعی خاص از مدارس شده است که مدارس هوشمند نامیده می شوند (مویدنیا، ۱۳۸۴، ۲۲).

با توجه به مطالب بالا هدف پژوهش حاضر شناخت فرصت هایی است که از طریق هوشمند سازی مدارس در کلاس درس برای تدریس، در مفاهیم ریاضی در دوره ابتدایی به وجود می آورد. سوال اصلی پژوهش این است که با توجه به امکانات و شرایط مدارس هوشمند و اهداف کتاب های جدید تالیف در دوره ابتدایی که مبتنی بر برنامه درسی تلفیقی می باشد، چه بستری برای تدریس مفاهیم ریاضی فراهم می آورد. روش پژوهش در این مقاله از نوع توصیفی و کتابخانه ای می باشد که با تجربه هایی که در آموزش دانش

آموزان و استفاده از کلاس هوشمند در پایه ششم، مدرس کلاس‌های هوشمند در مقطع ابتدایی و پژوهش‌های از نوع درس پژوهی داشته‌ام تهیه شده است.

## ۲- مدرسه هوشمند

امروزه به علت رشد فناوری‌های رایانه‌ای، سرعت نقل و انتقالات اطلاعاتی و مسئله انفجار دانش، اطلاعات و دانش به سهولت و سرعت می‌تواند در اختیار همگان قرار گیرد و دیگر مانند گذشته مدرسه تنها چهار چوبی نیست که معلم بخواهد دانش، مهارت و ارزش‌ها را در آن به دانش‌آموزان منتقل کند، بلکه چهار چوب‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و وسائل ارتباط جمعی در شکل‌پذیری پنداره‌های دانش‌آموزان نقشی تعیین‌کننده دارند. یکی از تبعات این امر بالا رفتن سطح دانش متعارف دانش‌آموزان است که هماهنگی با دوره‌های آموزشی را بر هم می‌زند. در چنین شرایطی استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و انفورماتیکی در مدارس هوشمند، امکان به روز کردن اطلاعات علمی معلمان و ارتقای مهارت‌های تدریس ایشان را فراهم می‌آورد، به طوری که آن‌ها می‌توانند با استفاده از امکانات موجود در این مدارس برآورد صحیح‌تر و دقیق‌تری از دانش متعارف دانش‌آموزان کسب کرده، دوره‌های آموزشی و مطالب درسی را با دانش متعارف دانش‌آموزانشان هماهنگ سازند. (مویدنی، ۱۳۸۴، ۲۲) از سوی دیگر، اکثر برنامه‌های آموزشی در مدارس سنتی، به صورت معلم محور بوده، با استعدادها، توانایی‌ها، نیازها و شیوه‌های یادگیری دانش‌آموزان که هر یک آهنگ مخصوص خود را دارد، متناسب نیستند. مدارس هوشمند به سبب برنامه‌های درسی انعطاف‌پذیر، امکان تدریس با شیوه‌های نو، داشتن طیف وسیعی از برنامه‌ها و روش‌های آموزشی و محوریت بخشیدن به نقش دانش‌آموز، با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی و توجه بیش‌تر به نیازها، علائق و استعدادها، دانش‌آموزان، می‌توانند در جهت از بین بردن یا کاهش دادن شکاف آموزشی مؤثر و مفید باشند. جامعه اطلاعاتی آینده نیازمند افرادی است که بتوانند فناوری اطلاعات را خلاقانه در جهت رشد و توسعه به بکار برند. مدارس هوشمند عمدتاً در جهت تأمین این نیازها برنامه‌ریزی شده‌اند، چرا که در این مدارس دانش‌آموزان می‌آموزند که چگونه اطلاعات مورد نیاز خود را از طریق شبکه‌های اطلاعاتی استخراج کنند، چگونه در مورد آنها بیندیشند و چگونه حاصل یافته‌های خود را در جهت حل مسائل و مشکلات خود و توسعه و پیشرفت جوامع شان به کار گیرند (مویدنی، ۱۳۸۴، ۲۲).

مدرسه هوشمند سازمانی آموزشی با موجودیت فیزیکی و حقیقی (و نه مجازی) است که در آن دانش‌آموزان به شکل نوینی آموزش می‌بینند. در مدرسه هوشمند، کنترل و مدیریت، مبتنی بر فناوری رایانه و شبکه انجام گرفته، و محتوای اکثر دروس آن الکترونیکی و سیستم ارزشیابی و نظارت آن هوشمند می‌باشد (آموزش و پرورش تهران، ۱۳۸۱؛ نالچگیر، ۱۳۸۷، ص ۶۲).

مدارس هوشمند موسساتی آموزشی هستند که با اعمال تغییراتی در نحوه آموزش و مدیریت خود، به صورت سیستماتیک، دانش آموزان را برای رویارویی با عصر اطلاعات آماده می کنند. برخی اهداف این قبیل مدارس عبارتند از:

- تولید نیروی کار متفکر و آشنا با تکنولوژی؛

- توسعه و پرورش فیزیکی، ذهنی، احساسی و معنوی دانش آموزان؛

- ارائه و فراهم سازی فرصت هایی برای بهبود توانایی ها و استعداد های دانش آموزان؛

- افزایش مشارکت همگانی در حوزه آموزشی (دبیران، دانش آموزان، مدیران، کارکنان و سطوح مختلف جامعه).

نکته بسیار مهم در این نوع مدارس، تغییر شیوه یادگیری از شیوه مبتنی بر حافظه به شیوه مبتنی بر تفکر و خلاقیت است. در این راستا باید مؤلفه های کلیدی مدارس هوشمند به گونه ای متفاوت تعریف شده، و کارکردهای آن ها در مقیاس جدید تبیین شود. (نالچیکر، ۱۳۸۷، ص ۶۲).

مدرسه هوشمند را می توان یک سیستم در نظر گرفت. این سیستم داده ها را می گیرد و در فرایندهایی به خروجی مطلوب تبدیل می کند. مدیریت آموزشی، ارزیابی هوشمند، محیط های گفتگوی دانش آموزان، معلم و مدیر، ارتباط با والدین، نیاز به بستری فرآیندی دارد.

یکی از اهداف نظام آموزشی سنتی، افزایش اطلاعات دانش آموز و معلمان بوده است؛ یعنی به دانش آموزی که وارد مدرسه می شد، فقط اطلاعات می داد و هرگز تصور نمی شد که او مولد نیز باشد. اما این هدف به کلی در حال از بین رفتن است؛ هدف جدید در نظام های آموزشی، آموزش برای اطلاعات نیست، بلکه آموزش برای کارآفرینی است تا دانش آموز در هر مقطع زمانی که مدرسه را رها نماید بتواند وارد محیط کار شود.

محیط یاددهی و یادگیری از چهار بخش تشکیل می شود؛ بخش اول، برنامه تحصیلی<sup>۱</sup> است. برنامه تحصیلی به گونه ای طراحی شده است که دانش آموزان را به توسعه متداول و فراگیر سوق می دهد. انتقال دانش، مهارت ها، ارزش ها و زبان از طریق ارائه دوره های مختلف تحصیلی و یکپارچگی این عناصر برای رویارویی با عصر اطلاعات، از ویژگی های اصلی این بخش است.

بخش دوم، روش تدریس<sup>۲</sup> است. روش تدریس در مدرسه هوشمند، استراتژی های یادگیری را ترکیب می کند تا ارتقاء شایستگی های دانش آموزان را ممکن نماید. در این راستا با بهره گیری از شبکه های مختلف آموزشی به منظور کسب اطمینان از ایجاد صلاحیت های مورد نیاز در دانش آموزان، آموزش های جذاب را مورد توجه قرار می دهند.

بخش سوم، ارزشیابی می‌باشد. این بخش برای دریافت بازخورد مناسب از آمادگی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز طراحی شده است و در آن از سیستم ارزیابی آنلاین و پایگاه داده کاملی از اطلاعات مربوط به دانش‌آموزان در تمام دوره تحصیلی استفاده می‌شود.

بخش چهارم، وسایل آموزشی می‌باشد که ترکیبی بهینه از مواد آموزشی، مبتنی بر شبکه رایانه‌ای، معلم و مراکز آموزشی در راستای ایجاد و تقویت تفکر چالشی و یادگیری با انگیزش در دانش‌آموزان است. (نالچینگر، ۱۳۸۷، ص ۶۲).

از اجزای بسیار مهم هوشمند سازی مدارس، تجهیز کلاس‌ها به امکانات هوشمند می‌باشد. کلاس هوشمند یک کلاس آموزشی مبتنی بر سخت افزار و نرم افزار کمک آموزشی است که امکان تدریس و آموزش را به صورت هوشمند فراهم می‌سازد. در چنین کلاسی امکانات سمعی و بصری به بهترین شکل ممکن فراهم گردیده و با حذف عملیاتی مانند نت برداری و بالا بردن جذابیت کلاس، بیشترین میزان توجه دانش‌آموزان به مفاد درسی حاصل می‌شود. همچنین معلمان و اساتید با بهره‌گیری از این سیستم سخت افزاری و نرم افزاری مدرن، از قدرت مانور بسیار بالاتری برخوردار گردیده و می‌توانند محتوای آموزشی مورد نظر خود را به فراخور مقطع تحصیلی و نیز نیازهای واقعی کلاس، به هسته اصلی نرم افزار اضافه نمایند. بنابراین تولید محتوای آموزشی که از اصلی‌ترین دغدغه‌های معلمان امروزیست به سهولت توسط خود معلمان امکان پذیر است.

### ۳- کلاس هوشمند و نرم افزار های آموزشی

با اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش نوآوریها از انسجام و وحدت بیشتری برخوردار شده است، نوآوری هایی مثل تغییر کتاب های درسی مبتنی بر برنامه درسی ملی و ساختار روش تلفیقی کتاب‌ها، هوشمند سازی مدارس و درس پژوهی و غیره در مقطع ابتدایی را شاهد هستیم.

کلاس هوشمند یک ابتکار دیجیتالی مبتنی بر آموزش با رایانه است که وظیفه انتقال سریع روش تدریس معلمان و روش یادگیری دانش‌آموزان در مدارس را به شیوه ای نو و استفاده معنا دار از تکنولوژی بر عهده دارد. کلاس هوشمند تکنولوژی را برای معلمان به پای تخته سیاه کلاس می‌آورد. دانش‌آموزان مفاهیم مشکل و انتزاعی دروس را بر اساس شیوه‌های بسیار جالب دیداری و متحرک سازی یاد می‌گیرند. این روش، یادگیری را مادام که دانش‌آموزان مشغول انجام امور درسی در مدرسه هستند به تجربه ای لذت بخش تبدیل می‌کند.

در رویکرد جدید کتاب‌های جدید التالیف ریاضی، مفهوم سازی از همان اول با حل مساله شکل می‌گیرد، یعنی یادگیری و تدریس از طریق حل مساله، یکی از اهداف تدریس از طریق حل مساله، ترغیب دانش

#### 1. evaluation

#### 2. Teaching through problem solving

آموزان به بهسازی فرایندهای به کار گرفته شده و تکیه آن ها به خودشان در یک دوره زمانی است، در این رویکرد دانش آموزان نسبت به یادگیری شان احساس مسئولیت بیشتری می کنند. " تمرکز این رویکرد بر آموزش موضوعات ریاضی از طریق موقعیت های حل مساله و محیط های آموزشی تحقیق محور است که در آن معلم با درگیر کردن دانش آموزان در انجام ریاضی ایده ها و فرایندهای ریاضی را بدست می آورند" (تاپالین، ۱۳۹۲).

از تغییرات مهم در آموزش پرورش تغییر کتاب های درسی با رویکرد جدید، توجه به سبک های یادگیری به خصوص در یادگیری ریاضیات می باشد. سبک های تفکر و یادگیری دانش آموزان طیفی بین ۳ مهارت کلامی، تصویری و دست ورزی است، معمولاً در اکثر دانش آموزان یکی از این سه سبک یادگیری بر سبک های دیگری غلبه دارد، در سبک یادگیری کلامی درک این دانش آموزان از جزء به کل است. در دانش آموزان تصویری، شهود و تصویر سازی نقش مهمی در تفکر یادگیری ایفا می کند و این دسته از دانش آموزان، از درک کل به سمت ادراک جزئیات، حرکت می کنند.

در دانش آموزان درست ورز که ساختارگرا هستند، بازسازی ساختارها با دست و فکرشان نقش مهمی در تفکر و یادگیری ایفا می کند. در کلاس هوشمند استفاده از نرم افزارهای آموزشی مختلف قابلیت های متنوعی برای تدریس مفاهیم ریاضی فراهم می آورد، از نرم افزارهای مناسب آموزشی می توان نرم افزار اکتیواینسپایر و جئو جبرا را نام برد.

نرم افزار اکتیواینسپایر با قابلیت بازسازی اشکال توسط دانش آموزان و تغییر ساختار اشکال می تواند به دانش آموزان دست ورز کمک کند تا ویژگی ها و الگوها را درک کنند که در این زمینه قابلیت های نرم افزار جئو جبرا بیشتر از اکتیو اینسپایر می باشد، ولی اکتیواینسپایر با حرکت با اشکال و ابزار های هندسی از طریق دکمه های **Redo** و **Undo** حرکت به جلو و برگشت، مراحل کار می شود، سبک های یادگیری دانش آموزان کلامی که از جز به کل هستند و دانش آموزان تصویری که از کل به جزئیات را درک می کنند می تواند در درک ویژگی های و الگوهای و روابط بین اشکال هندسی را پی ببرد. و این ویژگی ها که در نرم افزارها آموزشی وجود دارد منجر به بازنماییهای چندگانه از طرف دانش آموزان خواهد شد.

نرم افزار جئو جبرا با قابلیت هایی که در ترسیم اشکال و مفهوم اندازه گیری در خودش دارد می تواند به بازنمایی های مختلفی منجر شود، و در رشد و توسعه تفکر جبری دانش آموزان دوره ابتدایی مفید باشد. هومن وارتر و فوجی (۲۰۰۴) روش های زیر را برای استفاده از جئو جبرا در فرایند تدریس و یادگیری ریاضی مناسب می داند:

- ابزاری برای رسم اشکال هندسی؛
- خلق فضای مناسب یادگیری برای بررسی و کشف مفاهیم ریاضی
- ابزار کمکی، گفتگویی و بازنمایی برای آماده نمودن مواد تدریسی ریاضی.

این نرم افزار، به دانش آموزان کمک کرد تا با تفکر و بازتاب بر مساله ای که می‌خواستند حل کنند، از بازنماییهای متنوعی استفاده کنند که در روش های قلم - کاغذی صرف، امکان این کار بسیار محدود است (حیدری، ۱۳۹۱).

#### ۴- باز نمایی های چند گانه و برنامه درسی ریاضی

یکی از پنج استاندارد فرایندی که در سند شورای ملی معلمان ریاضی (۲۰۰۰) به آن اشاره شده «بازنمایی» است، این شورا ریاضی را به تعبیر استین (۱۹۸۸) «علم الگوها» می‌داند و بدین سبب معتقد است که بازنمایی‌ها، ابزارهایی هستند که به وسیله آنها آن الگوها ثبت شده و تجزیه و تحلیل می‌شوند و هنگامی که دانش آموزان از لحاظ ریاضی خبره می‌شوند، به طور گسترده ای تعداد بازنمایی‌های ریاضی و دانش استفاده ی ثمر بخش از آنها را توسعه می‌دهند. کلود ژانویه<sup>۲</sup> (۱۹۸۷) از محققان پیشتاز در بازنمایی‌ها و نقش آن‌ها در یاددهی و یادگیری ریاضی بود. به اعتقاد وی، منظور از یک بازنمایی این است که برای درک بهتر یک مفهوم، ممکن است از تمثیل یا چیز دیگری استفاده شود. کستبرگ<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) به نقل از گویا، بازنمایی یک دانش آموز از یک مفهوم ریاضی را شامل نشانه‌ها و علامت‌هایی می‌داند که وی از آنها، برای فکر کردن به یک مفهوم و ارتباط دادن آن با سایر مفاهیم استفاده می‌کند از نظر کستبرگ، بازنمایی‌ها به چهار شکل نوشتاری، تصویری، جدولی و گفتاری تقسیم می‌شوند، بازنمایی‌های چندگانه یعنی ارائه یک مفهوم با استفاده از وضعیت‌ها و شکل‌های مختلف (همان).

نظریه بازنمایی‌های چندگانه در درک مفاهیم ریاضی با کارهای دینس<sup>۴</sup> که متأثر از نظریه پیازه بود اهمیت پیدا کرد. در کارهای دینس، مفهوم بازنمایی‌های چندگانه با عنوان اصل تغییر پذیری تصورات نام برده شده است که به معنای ارائه یک ساختار مفهومی در قالب تنوعی از بازنمایی‌های معادل است. به طوری که کودکان بتوانند توسط آن‌ها به جوهره ریاضی یک مفهوم انتزاعی دست پیدا کنند (نوروزی، ۱۳۸۹).

استفاده از بازنمایی‌های گوناگون و مرتبط کردن آنها با یکدیگر، باعث درک بهتر دانش آموزان از مفاهیم ریاضی می‌شود. اگر بازنمایی‌ها به صورت موثری با هم متصل شوند، زمینه ی درک موضوعات ریاضی فراهم می‌شود. در نتیجه، ایجاد ارتباط و اتصال بین بازنمایی‌های فیزیکی، تصویری، نمادین، نموداری، شفاهی و ذهنی از یک ایده ی ریاضی، نقش کلیدی در درک عمیق تر آن ایفا می‌کند. و وقتی می‌فهمند که بعضی از بازنمایی‌های یک مساله مفید تر از بعضی دیگرند، آن وقت، فایده و انعطاف پذیری ریاضی را می‌بینند.

1. NCTM
2. janvier
3. Kastberg, S. E
4. Multiple Representation
5. Dines
6. PercpVariability Principle

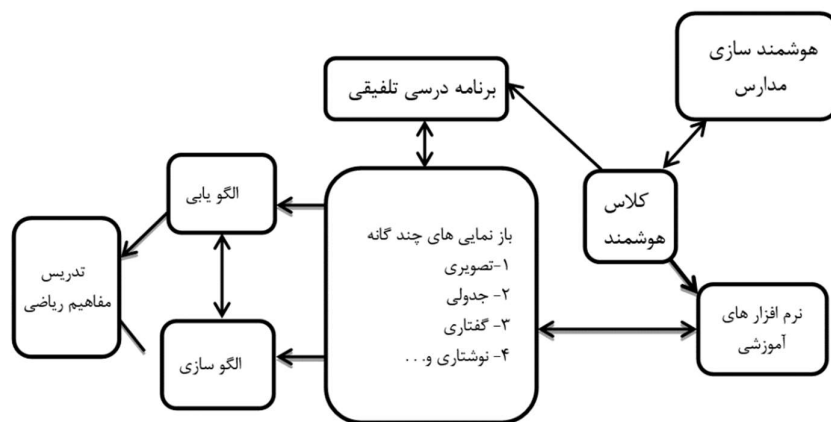
بازنمایی های تصویری، تصاویری هستند که دانش آموزان از آن برای فکر کردن و ارتباط برقرار کردن با یک مفهوم ریاضی به طور شهودی استفاده می کنند. بازنمایی های جدولی که از داده های عددی تشکیل شده اند ابزاری هستند که دانش آموزان از آن ها برای فکر کردن و ارتباط برقرار کردن با یک مفهوم ریاضی استفاده می کنند. همچنین بازنمایی های گفتاری، کلمات گفته شده و توضیحاتی هستند که دانش آموزان برای صحبت کردن در مورد یک مفهوم ریاضی به کار می برند و مثل بازنمایی های نوشتاری اند ولی به صورت نوشته در نمی آیند (گویا، ۱۳۹۲).

بدین سبب، بازنمایی های ریاضی به دانش آموزان کمک می کنند تا مفاهیم ریاضی را از منظرهای متفاوت ببینند و با استفاده از برقراری ارتباط بین آن ها به درک بهتری از یک مفهوم دست یابند.

دانش آموزان پایه های ابتدایی از بازنمایی های متنوع و ارتباط و اتصال بین مفاهیم برای ساخت و ساز ریاضی و بیان ایده های ریاضی خود استفاده می کنند و با این کار فرایند حرکت به سمت تجربه را تسریع می کنند. آن همچنین از بازنمایی ها برای سازماندهی تفکرشان استفاده می کنند. در نتیجه، با حرکت بین بازنمایی های مختلف یک ایده یا مفهوم، درک و استفاده از مفاهیم و رویه های ریاضی افزایش می یابد و ویژگی های مساله ریاضی بهتر دیده می شود (گویا، ۱۳۹۲).

همان طور که در نمودار شماره ۱ نشان داده می شود در این پژوهش هدفمان آشنایی با فرصت های و بسترهایی است که کلاس های هوشمند برای تدریس مفاهیم ریاضی از طریق رویکرد برنامه درسی تلفیقی فراهم می آورد، می باشد. با هوشمند سازی مدارس و تجهیز کلاس ها به نرم افزارهای آموزشی فرایند حرکت به سمت تجرید را از طریق بازنمایی های ریاضی تسریع می نماید و دانش آموز با ارتباط و اتصال بین مفاهیم ریاضی و ویژگی های مساله های ریاضی را درک کرده و این حرکت از ملموسات و محسوسات به سمت تجرید و از تجرید به سمت ملموسات را دانش آموز درک خواهد کرد. نرم افزار های آموزشی مثل **Geogebra** و **ActivInspire** با قابلیت روش های تلفیقی و بازنمایی های مختلف بستر الگوسازی بین مفاهیم ریاضی را منجر می شود.

نمودار شماره ۱



جمع بندی و نتیجه گیری

امروز در عصر پرشتاب اطلاعات و ارتباطات، مهم ترین عامل و شاخص زندگی جوامع و پیشرفت کشورها، توسعه علمی و آموزشی آنها است. این توسعه، یکی از مؤلفه های مهم جنبش نرم افزاری و شرط بقاء یک جامعه محسوب می شود. توسعه پایدار و هرنوع توانمندی تنها بر پایه دانایی و پژوهش حاصل می شود. در راستای حرکت تدریجی از مدارس سنتی به مدارس هوشمند، تغییرات ساختاری و تکنولوژیکی ضروری است؛ این امر شامل تغییر در ساختار مدرسه، نیازهای آموزشی و بسترهای قانونی می باشد. علاوه بر این باید شرایط تفکر و میزان دانش را در دانش آموزان بالا برد تا بتوانند راه حل های عملی و کارسازی را برای تطابق و استفاده بهینه از محیط پویای جدید پیدا کنند.

از طرف دیگر بهره گیری از فناوری اطلاعات در فرایند یادگیری به صورت یک رسانه، باید شالوده و ساختار یادگیری را تغییر دهد و این امر فقط در ارتباط مستقیم با تغییر نقش های معلم و دانش آموز، و تحولات ساختاری در محتوای آموزشی از طریق برنامه درسی تلفیقی امکان پذیر است.

یکی از رویکردهایی که می تواند در جهت پاسخگویی به نیاز فوق در کشور ما مفید واقع می گردد و امروزه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته اجرا شده، یا در حال اجرا شدن است، تأسیس و توسعه مدارس هوشمند است. این گونه مدارس، در واقع به نوعی اختراع فلسفه و مفهومی جدید از تعلیم و تربیت است و با کنار گذاشتن یک سلسله از بازدارنده های سنتی، سعی در به کارگیری فناوری اطلاعات برای ارائه آموزش دارند.

هدف آموزش و پرورش در کشور ما رشد و پرورش همه جانبه (رشد عقلانی، جسمانی، عاطفی و اجتماعی) دانش آموزان به گونه ای است که ضمن التزام به ارزشهای اسلامی، ایرانی و اخلاقی، به کمال

بالقوه خویش نائل آمده، آگاه به مسائل روز جهان و مبتکر و توانمند در جهت حل مسائل و مشکلات خود و جامعه و ساختن آینده‌ای مطلوب‌تر باشند. در همین طریق ایده مدارس هوشمند یا هر گونه نوآوری آموزشی دیگر در آموزش و پرورش در صورتی که ارزشمند خواهند بود که بتواند ما را در رسیدن به این هدف یاری کند. رشد دانش آموزان، توسعه انسانی در آموزش و پرورش است. اگر می‌خواهیم آموزش معنا پیدا کند، خلاقیت‌ها بارور گردد، بهره‌وری نیروی انسانی بالا رود و اهداف و معیارهای بالایی از عملکرد به دست آید، باید تحولاتی فکری و تعهدی اخلاقی در قبال مأموریت جدید آموزش و پرورش در جهان متحول امروز و قرن نامطمئن آینده در تک تک آحاد و مسئولان و مجریان آموزش و پرورش کشور به وجود آید.

تکنولوژی‌های جدید امید کارایی کلاس‌ها را افزایش می‌دهد و ایجاد شیوه یادگیری مداوم در دانش آموزان و یادگیری‌های رسمی و غیر رسمی خارج از کلاس‌های درس را ممکن می‌سازد. بنابراین باید با فراهم آوردن تمهیدات لازم و کافی در این ارتباط، زمینه بهره‌مندی از منافع این گونه فناوری‌های نو در سیستم آموزشی کشور ایجاد گردد (مویدنیا، ۱۳۸۴، ۲۲).

پس با توجه به انفجار اطلاعات و دسترسی اطلاعات توسط تکنولوژی‌های روز، علم، کسب اطلاعات نیست، بلکه دیدن روابط بین اطلاعات و برقراری رابطه با توجه به تجربیات یادگیری خودشان و ساختن دانش توسط خود دانش آموزان است. بازنمایی‌های چندگانه با وجود تنوع مسائل در مسائل ریاضی که از انعطاف بالایی برخوردار است موجب می‌شود تا دانش آموز رابطه مهم را از طریق بازنمایی‌ها برقرار کند و فرایند ساختار مفهومی در طرحواره‌های ذهنی دانش آموز شکل بگیرد.

در کلاس هوشمند این فرصت فراهم می‌شود تا با به کارگیری اشکال بازنمایی و روش تلفیقی بتوان زمینه ساز افزایش قابلیت‌های ارتباطی دانش آموزان گردد و در برنامه ریزی و سیاستگذاری آموزش و پرورش آن را از حالت ایستا خارج کند، کثرت روش‌های یادگیری را روا بداند و سبب توجه به تفاوت‌های فردی دانش آموزان و برنامه درسی مغفول گردد. همچنین با در نظر گرفتن این رویکرد می‌توان در بخش ارزشیابی نیز تحولاتی نوید بخش در راستای ارزشیابی توصیفی ایجاد نمود.

لذا هوشمند سازی مدارس باید منعکس کننده وقوع تغییرات در سطح گسترده تری از جامعه باشد تا اطمینان حاصل شود که مدارس، دانش آموزان را برای جهانی فراتر از اطلاعات تحصیلات اجباری آماده می‌کنند، آموزش به دانش آموزان باید با توجه به این حقیقت صورت گیرد. دانش آموزان نیازمند توسعه روش‌های ریاضی برای مشاهده و تغییر جهان، کسب مهارت‌های حل مساله قوی، محاسبه و مهمتر از همه، گرایش به سمت استفاده از ریاضیات برای حل مشکلات می‌باشند. ریاضیات مدرسه ای باید تکنیک‌های آموزشی را اتخاذ نماید که باعث تنوع آموزشی در کلاس درس گردد.

همچنین نیاز است تا از طریق ارتباط با ریاضیات غیرمدرسه ای و تغییرات جامعه، در برنامه درسی هم تغییراتی داده شود، لذا از طریق بازنمایی‌های چندگانه تغییر روش و گفت‌وگویمان جدید در تدریس ریاضیات

مدرسه ای اتفاق می افتد و از این طریق بستری برای رویکرد برنامه درسی تلفیقی را فراهم می نماید و این ارتباط دو طرف می تواند باشد.

توسعه فناوری اطلاعات در هر مدرسه، به حمایت و پشتیبانی مؤثر مدیران و عوامل اجرایی آن مدرسه نیاز دارد (لاودن و لاودن، ۵۰۰۲) به نقل از (نالچیگر، ۱۳۸۷، ص ۶۲).

بنابراین مدیران مدارس کشور علاوه بر برخورداری از دانش لازم در زمینه فناوری اطلاعات، باید استفاده از فناوری اطلاعات را به عنوان ضرورت در نظر داشته باشند. وزارت آموزش و پرورش با فراهم ساختن بستر فرهنگی مورد نیاز در میان مدیران و همچنین با برگزاری دوره‌های آموزشی مفید و متناسب با مدارس هوشمند، می تواند توسعه این مدارس را در ایران ارتقاء دهد.

پیشنهاد می‌شود فرهنگ استفاده از فناوری نوین رایانه و اینترنت در میان معلمان مدارس و دانش‌آموزان ترویج گردد. در مدارس هوشمند، به کارگیری بهینه فناوری‌های نوین در جهت افزایش بهره‌وری فرایند یادگیری و یاددهی آشکارا قابل مشاهده است. بنابراین ترویج استفاده از کامپیوتر و اینترنت در میان معلمان و دانش‌آموزان ضرورت دارد. این امر از طریق ارائه آموزش‌های لازم و مشوق‌های متناسب از سوی وزارت آموزش و پرورش امکان‌پذیر است.

### فهرست منابع و مآخذ

- اعتمادی زاده، هدایت اله. نصر، احمد رضا. لیاقتدار، محمدجواد. (۱۳۸۸)، نگاهی کلی به برنامه ی درسی میان رشته ای، فصلنامه مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی، سال اول، شماره ۳، صص ۱۹-۵۳.
- تاپالین، مارگارت (۱۳۹۲)، ریاضیات از طریق حل مساله، ترجمه فیروزه فروزبخش، رشد آموزش ریاضی، دوره ۳۱، شماره ۱، شماره مسلسل ۱۱۳، صص ۲۲-۲۵.
- حیدری قزلبچه، رضا. گویا، زهرا، (۱۳۹۱). تلفیق نرم افزارهای ریاضیات پویا با برنامه درسی ریاضی حسابان دبیرستان جهت بهبود توانمندی های حل مساله دانش آموزان، فصلنامه مطالعات برنامه درسی، سال ششم، شماره ۲۴، صص ۱۰۸-۸۳.
- شعبانی، حسن. (۱۳۷۴). مهارت های آموزشی و پرورشی، تهران: انتشارات سمت.
- صدیق قادری، محمد (۱۳۸۵)، استراتژی های توسعه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات در نظام آموزشی (با تأکید بر تجارب موفق کشورهای آمریکا، استرالیا، هند و ایران، مجله روانشناسی تربیتی، شماره ۵، صص: ۹۹-۱۲۲
- عبادی، رحیم. (۱۳۸۲). فناوری اطلاعات (IT) و آموزش و پرورش، تهران: انتشارات منادی تربیت .
- گویا، زهرا. امامی، علی، (۱۳۹۲)، بازنمایی های و نقش آنها در درک مفهوم تابع، رشد آموزش ریاضی، دوره سی و یکم، شماره ۱۱۴، ۲۴-۳۵.
- گویا، مریم، (۱۳۸۰) نگاهی متفاوت به ارزش یابی ریاضی، رشد آموزش ریاضی سال هفدهم، شماره ۶۴، صص: ۳۲-۲۱.
- زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۳۸۴). طراحی مراکز یادگیری. تهران: انتشارات علوم و فنون
- مهرمحمدی، محمود. احمدی، پروین. (۱۳۸۰)، برنامه های درسی تلفیقی، رویکردی متفاوت با برنامه های درس موضوع محور، فصلنامه علمی - پژوهشی علوم انسانی دانشگاه الزهرا (س) سال یازدهم، شماره ۳۹، صص: ۱۹۹-۲۱۷
- مهرمحمدی، محمود. نیک نام، زهرا. سجادی، نرگس. (۱۳۸۷)، اشکال بازنمایی و شناخت در برنامه درسی: بازکاوی نظریه کثرت گرایی شناختی، فصل نامه تعلیم و تربیت، شماره ۹۵، ۲۹-۴۷.
- مویدنیا، فریبا (۱۳۸۴)، مدارس هوشمند رویکردی نو در آموزش و پرورش کشور، مجله پیوند، شماره ۳۱۴، صص: ۲۱-۲۸.
- نوروزی، خزانه. بخشعلی زاده، شهرناز. قربانی، زینب. (۱۳۸۹)، بازنمایی های چندگانه: فرایندی مهم در یاددهی و یادگیری کسرها، نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال پنجم، شماره ۱، ۲۳-۱۳.
- نالچبگر، سروش و همکاران (۱۳۸۷)، بررسی چالش های توسعه مدارس هوشمند در کشور، مجله نوآوری های آموزشی شماره ۲۷ صص: ۶۱-۷۹).

- والی نژاد، مرتضی (۱۳۸۳)، شکاف دیجیتالی؛ چالش گذار از "جامعه صنعتی" به "جامعه اطلاعاتی، مجله بانک و اقتصاد، شماره ۵۲، ص: ۱۷-۲۵
- یورگنسن، روبین. دال، شلی، (۱۳۹۳)، آموزش ریاضیات در دبستان ترجمه، امیر حسین آشنا، چاپ اول، تهران: بینشن نو.