

Analyzing Mathematics Teaching Methods in Elementary School

Seyed Heshmatollah Mortazavizadeh^{1*}, Zahra Rozpiker²

¹Department of Educational Sciences Farhangian University, Tehran, Iran

²Farhangian University, Yasouj Kausar Campus, Iran

Abstract: Mathematics and its applications are a part of daily life and in order to solve life problems in different fields, which have wide applications in different human activities. The present study was conducted with the aim of analyzing the methods of teaching mathematics in elementary school. The research method is a descriptive document type. The research community includes all the resources that exist in the field of mathematics teaching and available sampling has been used; In this way, available sources were considered as examples. The method of collecting information in a library form is by using chip removal, which has been tried to remove the needed information and analyze it. The obtained information was provided to several experienced teachers as well as professors in the fields of psychology and mathematics education, and the validity of the data was confirmed. The findings of the research show that: to improve the quality of the teaching-learning processes of mathematics lessons, different teaching methods can be used, including; He used constructivism, reverse teaching, problem solving, modeling, scaffolding, storytelling, demonstration and game methods and improved the process of teaching mathematics. It is suggested that educational workshops be held in each city and region regarding the new methods of teaching mathematics, and in these workshops, elementary teachers in a group and with like-minded people and consult with each other how to use each method in mathematics education. Review and implement a teaching example to learn how to implement these methods.

Keywords: Mathematics, Mathematics Teaching Methods, Elementary School

* Corresponding Author, Email: h.mortazavi@cfu.ac.ir

واکاوی روش‌های تدریس ریاضی در دوره ابتدایی

سید حشمت‌الله مرتضوی زاده^{۱*}، زهرا روزپیکر^۲

^۱گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

^۲دانشجوی رشته علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان، پردیس کوثر یاسوج، یاسوج، ایران

چکیده: ریاضیات و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید که دارای کاربردهای وسیع در فعالیت‌های متفاوت انسانی است. پژوهش حاضر با هدف واکاوی روش‌های تدریس ریاضی در دوره ابتدایی انجام شد. روش پژوهش، توصیفی از نوع اسنادی است. جامعه پژوهشی شامل کلیه منابعی است که در زمینه تدریس ریاضی وجود دارد و از نمونه‌گیری در دسترس استفاده شده است؛ بدین صورت منابعی در دسترس به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای با استفاده از فیش برداری بوده که سعی شده است اطلاعات مورد نیاز فیش برداری شود و مورد تحلیل قرار گیرند. اطلاعات به دست آمده در اختیار چند نفر از معلمان با تجربه و همچنین اساتید حوزه روانشناسی و آموزش ریاضی قرار گرفت و روایی داده‌ها تایید شد. یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که: برای بهبود کیفیت فرایندهای یاددهی- یادگیری درس ریاضی می‌توان از روش‌های مختلف تدریس از جمله: ساخت گرافی، تدریس معکوس، حل مساله، مدل سازی، داربست سازی، قصه گویی، نمایشی و روش بازی استفاده نمود و فرایند تدریس ریاضی را بهبود بخشد. پیشنهاد می‌شود در هر شهرستان و منطقه کارگاه‌های آموزشی در رابطه روش‌های نوین تدریس مختص ریاضی برگزار گردد و در این کارگاه‌ها معلمان ابتدایی به صورت گروهی و با همفکر و مشورت با یکدیگر چگونگی استفاده از هر روش را در آموزش ریاضی بررسی و یک نمونه تدریس اجرا کنند تا با چگونگی اجرای این روش‌های آشنا شوند.

واژگان کلیدی: ریاضی، روش‌های تدریس ریاضی، دوره ابتدایی

آموزش مفاهیم ریاضی جایگاه ویژه‌ای در آموزش عادی و آموزش ویژه دارد و یکی از حوزه‌های یازده گانه تربیت و یادگیری در سند برنامه درسی ملی است. ریاضیات ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی مؤثر در درک قانونمندی طبیعت دارد و به عنوان علم مطالعه الگوها و ارتباطات، هنری دارای نظم و برخوردار از سازگاری درونی، زبانی دقیق برای تعریف دقیق اصطلاحات و نمادها و ابزار کار در بسیاری از علوم و حرفه‌ها تعریف شده است. در ریاضیات مدرسه‌ای، فعالیت‌های آموزشی باید برخواسته از ریاضیات محیط پیرامون باشد و به دانش آموزان کمک کند تا مفاهیم و گزاره‌های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده، تجزیه و تحلیل و درک کنند و برای مفاهیم ریاضی در محیط پیرامونی تعبیرهای گوناگون به دست آورند. این امر، امکان درک شهودی آنان که راهنمای عمل ریاضی‌دانان است را تقویت می‌کند (برنامه درسی ملی، ۱۳۹۱).

رویکرد برنامه درسی ریاضی رویکردی است که در آن نگاه به ریاضی و روش‌های آموزشی ریاضی مورد بحث قرار می‌گیرند. در این رویکرد آن نوع بینش و دیدگاه که دانش آموزان همگی توانایی کسب و کشف معارف بشری را به طور فطری دارا هستند مد نظر است. لذا رویکرد برنامه بر این اصل قرار دارد که رسالت آموزش و پرورش از قوه به فعل درآوردن و شکوفا کردن این استعدادهای الهی از طریق ایجاد فرصت‌های مناسب جهت یادگیری است. رویکرد اصلی حاکم بر این برنامه یک رویکرد فرهنگی-تریبی با تأکید بر حل مسئله از طریق محور قرار دادن یادگیرنده در بازسازی مستمر تجربه از راه مهارت‌های اکتشاف می‌باشد. بُعد فعال گروه سنی در دوره عمومی بر بُعد غیرفعال آنها تقدم دارد و تلاش در راه رشد مهارت‌های اکتشاف می‌باشد. همانگی بین این توانایی‌های اولیه فکری با مهارت‌های اکتشاف چون: رمزگشایی نمادهای نوشتاری، محاسبه، اندازه‌گیری، ترسیم شکل و نظم بخشیدن به داده‌ها که در سن مدرسه مورد توجه کودکان قرار می‌گیرد، می‌تواند در پایان دوره ابتدایی، دانش آموزان را به درک و فهم آنچه که در فرایند علمی رخ می‌دهد، برساند و همچنین ویژگی‌های تعامل بین عناصر در یک نظام فیزیکی را هدایت نماید. رشد پایه ریاضی ناب و قوی از دوره پیش از دبستان بسیار ضروری است. در دوره عمومی باور دانش آموزان درباره معنی ریاضی، دلیل یادگیری این علم و نحوه عمل بر اساس آن و همچنین نقش آنها به عنوان یک یادگیرنده، شکل می‌گیرد. این باورها بر نوع تفکراتشان درباره ریاضی و نگرش به ریاضی، تأثیر می‌گذارد. دانش آموزان قبل از ورود به مدرسه خیلی از مفاهیم ریاضی را با شهود ابتدایی خود رشد می‌دهند، در این سنین دانش آموزان به پشتیبانی بیشتری احتیاج دارند و یک برنامه آموزش ریاضی قوی و با کیفیت بالا، هم به رشد ریاضی و هم به طبیعت بچه‌ها توجه می‌کند. بنابراین برنامه دوره عمومی باید بر پایه گسترش شهود و دانش ریاضی غیررسمی بنا شود (گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری، ۱۳۹۱).

مریبیان هر روز بیشتر به نقش کاربردی ریاضیات در زندگی معمولی انسان‌ها پی می‌برند و اهمیت آن را در پرورش تفکر منطقی کشف می‌نمایند. هدف از آموزش ریاضی تنها پرورش نخبه‌ها و علاقه‌مندان به ریاضی یا افراد خاصی که می‌خواهند رشته ریاضی را در سطح دانشگاهی ادامه دهند نیست، بلکه در این برنامه، هدف از آموزش ریاضی، بهتر زندگی کردن دانش آموزان است. بنابراین برقراری ارتباط بین ریاضی و زندگی روزمره، کسب مهارت‌های مدلسازی ریاضی و حل مسئله، رشد مهارت‌های تفکر، برقراری ارتباط بین نمایش‌های مختلف

ریاضی و تعبیر و تفسیر آنها، برقراری ارتباط بین ریاضی و سایر علوم و در حالت کلی، به کارگیری مفاهیم ریاضی در محیط پیرامونی و تفسیر و تحلیل آنها از جمله هدف‌های اصلی این برنامه درسی است. از دیگر دلایل ارائه یک برنامه درسی ریاضی جدید می‌توان به نتایج آزمون بین المللی تیمز اشاره کرد که براساس نتایج آنها دانشآموزان ایرانی از قدرت بالایی در پاسخ‌گویی به سؤال‌هایی که در اهداف بالا ذکر شده برخوردار نبوده اند. از طرفی تحولات و تغییرات اجتماعی باعث تغییر نیازها و انتظارات دانشآموزان شده است و این برنامه درسی، نیازهای جدید دانشآموزان و جامعه را مورد توجه قرار داده است. رشد آموزش ریاضی و رویکردهای جدید آموزش ریاضی نیز از دیگر دلایلی است که اصلاح برنامه درسی فعلی را ضروری می‌کند (گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری، ۱۳۹۱). برخی پژوهش‌ها در مورد آموزش ریاضی، در سال‌های اخیر، ناشی از نگرانی در مورد پیشرفت فراگیران در دریاضی بوده است و در پاسخ و واکنش به همین نگرانی بوده که به معلمان توجه مجدد شده است (لیاقدار، ۱۳۹۷) و به آموزش معلمان و رشد حرفه‌ای آنها توجه خاصی شده است به گونه‌ای که هر ساله دوره‌های آموزشی ضمن خدمت برای معلمان ریاضی و همچنین دوره‌های آموزش روش‌های تدریس ریاضی به معلمان ابتدایی برگزار می‌گردد. همان گونه که جاکز و جاک^۱ (۲۰۲۰) اظهار داشتند که: معلم مسؤول همه فعالیت‌های یاددهی- یادگیری است، پس باید بر تمام مکانیزم‌ها، فرایندها و روش‌های مناسب آموزشی تسلط داشته باشد. هر چند در چند سال اخیر یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان و دست اندکاران آموزش و پرورش آموزش روش‌های تدریس ریاضی به معلمان ابتدایی بوده است اما نباید از متغیرهایی نظری؛ مدیریت کلاس درس، بیان روشن معلم، تدریس تعاملی و فعال، آشنایی معلم با نیازهای متناسب با سن دانشآموزان و ایجاد انگیزه غافل ماند و پیشرفت تحصیلی ریاضی را به مجهز بودن معلم به انواع روش‌های تدریس محدود کرد، هر چند یکی از متغیرهای اثرگذار در کیفیت تدریس معلم تسلط بر انواع روش‌های تدریس است. برنامه‌های درسی خصوصاً برنامه درسی ریاضی که اساس آن بر منطق و عقل بنا شده است باید به گونه‌ای تدوین شود که موجبات تحول در شیوه‌های سنتی تدریس معلمان را فراهم آورد و به جای طراحی برای آموزش و انتقال دانش، دانشآموزان را به فراگیری راههای کسب دانش و یادگیری هدایت نماید، خصوصاً در دوره ابتدایی که اولین گام‌های آموزش رسمی شکل می‌گیرد، تدوین برنامه‌های آموزشی باید با رعایت استانداردهای آموزش ریاضی چون حل مسئله، اثبات و استدلال، اتصال پیوندهای موضوعی مفهومی و گفتمان ریاضی همراه باشد تا موجبات تربیت نسلی سالم، با نشاط، پرسشگر، فکور و متخلق به اخلاق اسلامی فراهم آید (داودی و همکاران، ۱۳۹۱).

این تفکر که اساس برنامه درسی ریاضی باید بر منطق و عقل بنا شود از اسناد بالادستی چون سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی نشات می‌گیرد و رسیدن به این هدف نیازمند تسلط معلمان بر روش‌های تعاملی و فعال تدریس است. همچنانچه در سند برنامه درسی ملی (۱۳۹۱) یکی از اصول حاکم بر انتخاب راهبرد‌های یادگیری این است که معلم با بهره مندی فزونتر از روش‌های فعال، خلاق و تعالی بخش و با سازماندهی نوآورانه و خلاق فرآیند جمع آوری و انباشت حقایق، زمینه ساختن علم و معرفت را فراهم نماید. آموزش یکی از مؤلفه‌های اساسی هر جامعه است که به طور چشمگیری به جنبه‌های مختلف رشد یک کشور کمک می‌کند و رشد اقتصادی پایدار برای هیچ کشوری بدون سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش امکان پذیر نیست (سفپور، کرمنشاچی و

^۱. Jacques & Lequeu

تنیجاً^۲). بنابراین، کسب دانش و مهارت بیشتر در توسعه بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، روش‌های تدریس غیرستی، کنجکاوی و خلاقیت فraigiran را بیدار می‌کند و انگیزه آنها را برای شرکت فعال در فعالیت‌های کلاس درس افزایش می‌دهد (کرمانشاهچی^۳, ۲۰۱۸). بنابراین معلم باید در تدریس ریاضی از روش‌های فعال استفاده کند به طوری که دانش آموز با مشارکت خود یاد بگیرد نه با تکلیف زیاد، تهدید و تنیبه او را وادار به حل مسائل ریاضی کرد. این پژوهش به این سؤال پاسخ می‌دهد که: روش‌های آموزش ریاضی کدامند؟ بنابراین سعی شده است روش‌هایی مورد بحث قرار گیرند که در تدریس ریاضی ثمربخش هستند و کمتر مورد توجه معلمان قرار می‌گیرند.

روش تحقیق

روش پژوهش، توصیفی از نوع اسنادی است. جامعه پژوهشی شامل کلیه منابعی است که در زمینه آموزش ریاضی وجود دارد و از نمونه گیری در دسترس استفاده شده است؛ بدین صورت منابعی که در دسترس پژوهشگر قرار گرفته است به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای با استفاده از فیش برداری بوده است که محقق سعی نموده است اطلاعات مورد نیاز را فیش برداری کند سپس با تفکر و تأمل فراوان آنها را دسته‌بندی و تحلیل کند. اطلاعات به دست آمده در اختیار چند نفر از معلمان با تجربه و همچنین اساتید حوزه روانشناسی و آموزش ریاضی قرار گرفت و مورد تایید قرار گرفتند.

یافته‌ها: روش‌های آموزش ریاضی در دوره ابتدایی از یک دیدگاه می‌توان تمام روش‌های آموزش را در دو دسته غیرفعال و فعال جای داد. در رویکرد غیرفعال دانش از طریق سخنرانی با کتاب خواندن صرف به فraigiran انتقال داده می‌شود و توقع بر این است که یادگیرنده بتواند در موقعیت‌های مشابه دانش خود را به کار بندد، در مقابل رویکرد دیگری وجود دارد که فعال نامیده می‌شود و شیوه‌ای است که فraigiran را در فرآیند یادگیری فعال می‌کند و باعث می‌شود درباره آنچه که انجام می‌دهند فکر کنند. در دهه-های اخیر تمایل از سمت روش‌های غیرفعال به سمت روش‌های فعال در حال تغییر بوده است. یافته‌هایی به دست آمده از این پژوهش نشان داد که می‌توان از روش‌های نوین و فعال تدریس نظری؛ روش ساخت گرایی، تدریس معکوس، روش داربست سازی، روش قصه گویی، حل مساله، مدلسازی، نمایشی و روش بازی در آموزش ریاضی هم استفاده کرد که در ادامه تشریح خواهند شد:

روش ساخت گرایی

واژه‌ی ساخت گرایی^۴ در فرهنگ‌های انگلیسی و فارسی به معنای ساختن، بنادردن، طراحی کردن، تألیف کردن، نظریه پردازی کردن آمده است. این روش در اواخر دهه ۱۹۸۰ از سوی بایبی^۵ ارایه شده است (رضوی، ۱۳۹۰) و بر پیشبرد

². Safapour, , Kermanshachi, & Taneja

³. Kermanshach

⁴. Constructionism

⁵. Bybee

روند تدریس در پنج گام یا مرحله برای فعال ساختن یادگیرنده مبتنی است که در زبان انگلیسی همه آنها با حرف E آغاز می‌شود و به ۵E معروف شده است. برای استفاده از رویکرد ساختارگرایانه در آموزش لازم است که فرد به طور فعال درگیر یادگیری شود. در یادگیری فعال عمق یادگیری بیشتر می‌شود. در تدریس ساختن‌گرا با کنترل و نظارت بر فرایند، یادگیری به فرآگیران سپرده می‌شود. الگوی تدریس ساختن‌گرایی از پویاترین و کارآمدترین الگوهای تدریس است که در بسیاری از کلاس‌های دنیا با موفقیت در حال اجرا است (موسی، ۱۳۹۳).

۱. درگیر شدن^۶: دانش آموزان به نوعی با موضوع و مساله درگیر می‌شوند، چون معلم با طرح یک موقعیت تصورات آنها را تغییر درگیر می‌کند، مرحله فعالسازی ذهن هم گفته می‌شود (مرادی و همکاران، ۱۳۹۲).

۲. تشریح^۷: در این مرحله، وظیفه‌ی دو جانبی معلم و دانش آموزان، بحث و تبادل نظر در خصوص اطلاعات و یافته‌های مرحله‌ی پیش است. دانش آموزان به تشریح راه حل‌های احتمالی، توضیح مفاهیم جدید، گوش دادن انتقادی و فعال، سؤال کردن از دیگران و ارائه‌ی استدلال بر اساس شواهد موجود می‌پردازند و بدین ترتیب دستاوردهای خویش را به هم پیوند می‌زنند و تجربیات خود را با یکدیگر مبادله می‌کنند. معلمان، برای برقراری تعاملی اثرگذار باید به طرح سؤال‌های مربوط و مناسب با سؤال‌های مرحله نخست پردازند و به یادگیرنده‌گان کمک کنند تا باورها و اندیشه‌های را که از طریق کاوش شکل داده اند با دیگران در میان بگذارند. به عبارت دیگر، دانش آموزان باید دیگران را در یافته‌های خود سهیم کنند.

۳. کاوش^۸: منظور از کاوش‌پیدا کردن راه‌هایی برای دانش سازی توسط دانش آموزان می‌باشد در این قسمت دانش آموزان با کمک گرفتن از همه حواس خود به دانش سازی می‌پردازند. دانش سازی در طول جریان کاوش و جستجو اتفاق می‌افتد. کاوشگری از طریق همیاری بیشترین سودمندی را در بر دارد (آفازاده، ۱۳۹۵). معلم، باید دانش آموزان را با طرح سؤال‌هایی و ادار سازد تا آنچه درباره‌ی موضوع می‌دانند یا درباره‌ی آن حدس می‌زنند، بیان کنند. در این مرحله با شرح قوانین بارش مغزی و چگونگی اجرای مراحل آن تلاش می‌کند، دانش آموزان را در بحث‌های گروهی فعال کند. گاهی هم در جریان پرسش‌ها و پاسخ، دانش آموزان را هدایت می‌کند تا برای ارائه‌ی نظرات خود به منابع مرتبط با موضوع مراجعه کنند (مرتضوی زاده، ۱۴۰۰).

۴. بسط دادن^۹: در این مرحله، دانش آموزان مفاهیمی را که یادگرفته‌اند، توسعه می‌دهند. در این صورت با مطالعه‌ی منابع دیگری موضوع وسعت می‌یابد. در نهایت معلم از دانش آموزان می‌خواهد از اطلاعات خود برای پاسخ گویی به سؤال‌ها، پیشنهاد راه حل، تصمیم گیری و طراحی آزمایش استفاده کند و آنها را تشویق می‌کند که مفاهیم و مهارت‌ها را در موقعیت‌های جدید به کار گیرند.

۵. ارزشیابی^{۱۰}: در این مرحله، معلم با کمک دانش آموزان، کلیه‌ی فرایندهای تدریس را بررسی و ارزشیابی می‌کند و بین فعالیت‌ها و یافته‌ها، مقایسه‌ای انجام می‌دهد. در واقع ارزشیابی به معلم فرصت می‌دهد تا درباره‌ی میزان درک و فهم دانش آموزان از مفاهیم و دانش جدید اطلاع پیدا کند. ساخت گرایان معتقدند برای ارزشیابی از یافته‌ها، رتبه‌بندی

⁶. Engaging

⁷.Explanation

⁸. Exploration

⁹. Elaboration

¹⁰. Evaluation

دانشآموزان و آزمون‌های چند گزینه‌ای نمی‌تواند روش مناسبی باشد (صفوی، ۱۳۹۲). محسن این روش عارت است از؛ دانشآموزان در فرایند یادگیری شرکت فعال دارند و خود در تولید دانش نقش اساسی ایفا می‌کنند، همکاری و مشارکت بین دانشآموزان تقویت می‌شود و در تجربه همدیگر سهیم می‌شوند، معلم همانند دانشآموزان هم یاد می‌گیرد و هم یاد می‌دهد و دانشآموزان فرصت بی‌نظمی و دور شدن از اهداف آموزشی را پیدا نمی‌کنند. همچنین محدودیت‌های این روش عبارت اند از؛ نامناسب بودن فضای فیزیکی و اجتماعی کلاس‌ها برای استفاده از این روش و برای بسیاری از معلمان شناخته شده هم نیست (مرتضوی زاده، ۱۴۰۰). ریاضیات به عنوان یک موضوع به ظاهر انتزاعی، به رویکردهای سازنده گرایانه برای یادگیری نیاز دارد که فعالیت محور و بر یادگیری دانشآموزان متمرکز باشند. این امر به دانشآموزان امکان می‌دهد تا در روند یادگیری غرق شوند و از این طریق مهارت‌های لازم برای حل مسئله را کسب کنند (آیهیچکلو^{۱۱}، ۲۰۲۰).

تدریس معکوس

آموزش به روش معکوس، رویکردی نسبتاً جدیدی در دنیاست (ماصطفی، ۱۲، ۲۰۲۰). کلاس درس مکانی برای گفت و گو بر روی دانسته‌هاست. رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین از جمله اتفاقاتی هستند که در کلاس درس رخ می‌دهند.

در این روش معلم محتوایی که قرار است در یک جلسه به فراغیران آموزش دهد، پیشتر در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد. آن‌ها باید در خانه یا فضایی به غیر از کلاس درس به صورت انفرادی محتوای آموزشی موردنظر را با دیدن فیلم یا آزمایش، فایل متنی و صوتی یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر موضوع جلسه کلاسی در اختیار آن‌ها قرار داده بیاموزند و در کلاس درس حاضر شوند. کلاس درس مکانی برای گفت و گو بر روی دانسته‌هاست. فعالیت‌هایی که قرار است در خانه اتفاق بیافتد جایگزین تدریس در کلاس درس می‌شود و از این رو به این روش آموزشی، روش آموزش معکوس می‌گویند (ماصطفی، ۲۰۲۰).

زمانی که دانشآموزان در جلسات کلاسی حضور می‌یابند آن چیزی را که به طور معمول به عنوان تکلیف در نظر گرفته می‌شود می‌تواند شامل کار با مربی و یا هم‌گروهی و همکلاسی خود برای حل مشکلات و مسائل پیش آمده باشد و یا به کارگیری دانشآموخته شده در زمینه‌های جدید باشد. پاشا و فرهادیان (۱۳۹۴) در پژوهش خود تحت عنوان تأثیر روش تدریس ساخت گرایی با سنتی در هندسه (تقارن) بر پیشرفت تحصیلی دانشآموزان پایه هشتم به این نتیجه رسندند که پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش، که با روش تدریس مبتنی بر ساخت گرایی آموزش دیدند، از گروه کنترل که با روش تدریس متداول (سنتی) آموزش دیده‌اند، بالاتر است. گلزاری و عطاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به نام تدریس به روش معکوس در آموزش عالی: روایت‌های یک مدرس دانشگاه پرداخته است و نتایج نشان داد که تدریس معکوس در نظام آموزش باید جایگزین روش‌های سنتی گردد تا دانشجویان درگیر فرایند یادگیری شوند.

تدریس معکوس مزایای زیادی دارد که برخی از آنها عبارت است از؛ کلاس معکوس باعث می‌شود فراغیران به صورت مستقل محتوا را بررسی کنند، ارتباط با همسالان را افزایش می‌دهد و یادگیری را تسهیل می‌کند، سخنرانی‌های

^{۱۱}. Ihechukwu

^{۱۲}. Mustafa

ویدیویی جایگزین سخنرانی‌های تکراری کلاس معمولی می‌شود (زین الدین و پاررا^{۱۳}، ۲۰۱۹)، دانشآموزان قادر به کنترل سرعت یادگیری خود هستند و مسئول فرایند یادگیری خودشان می‌باشند. از طرف دیگر زمان کلاس آزاد می‌شود تا معلمان بتوانند فعالیت‌های معناداری را برای تشویق و برانگیختن دانشآموزان به استفاده از مهارت‌های تفکر سطح بالا ایجاد کنند (کیم، کیم، خرا و جتمن^{۱۴}، ۲۰۱۴). در کلاس معکوس، معلمان درک بهتری از اینکه کدام یک از دانشآموزان مطالب را یاد گرفته‌اند و کدام یک یاد نگرفته‌اند، به دست می‌آورند و این امکان را برای معلمان فراهم می‌کند تا راهنمایی‌های متفاوت‌تر و فردی‌تری به دانشآموزان بدهد (داونپورت^{۱۵}، ۲۰۱۸). کمبود وسائل آموزشی در مدارس و ناتوانی معلمان در تولید محتواهای الکترونیکی از محدودیت‌های این روش محسوب می‌شود (مرتضوی زاده، ۱۴۰۰).

روش داربست سازی

داربست‌سازی ایده‌ای است که اولین بار توسط ویگوتسکی معرفی شده است. داربست از محبوب‌ترین رویکردهای سازنده‌گرایی است (ایدوفمه^{۱۶}، ۲۰۱۵). داربست سازی در تعلیم و تربیت توسط معلم به منظور حمایت دانشآموز در فرایند یادگیری است که بر اساس مفهوم منطقه تقریبی رشد^{۱۷} پدید آمده است. منطقه تقریبی رشد به مثابه فاصله میان یادگیری مطالبی است که دانشآموز به تنها‌یی قادر به انجام آن است و آنچه که توسط همکاری و راهنمایی فرد با تجربه و یا همسالان خود می‌تواند آن را انجام دهد، در داربست‌سازی ابتدا معلم سهم عمدہ‌ای از مسولیت را به عهده می‌گیرد اما به تدریج که یادگیری پیش می‌رود مسولیت به دانشآموز واگذار می‌شود (سیف، ۱۳۹۱). در این روش معلم ریاضی با ایجاد محیطی امن و به دور از اضطراب، سعی می‌کند تا از طریق ساده سازی مطالب و تکالیف مطابق توان دانشآموز، به صورت تعاملی آموزش می‌دهد و او را مشغول نگه می‌دارد. در واقع در داربست سازی به جای سخنرانی و توضیح مطالب سعی می‌کند در فرایند تدریس، دانشآموز را فعال کند. بدین طریق زمینه‌ای را در کلاس فراهم می‌کند تا دانشآموزان توانمند در زمینه ریاضیات به دانشآموزانی که ضعف درسی ریاضی دارند کمک کنند. مجموعه‌ایی از رهنمودها را برای طراحی داربست‌ها در یک موقعیت یادگیری ویژه پیشنهاد داده است:

۱. ارزیابی توانایی فرآگیر در انجام تکالیف یادگیری به صورت مستقلانه

۲. تدوین یک هدف یادگیری مشترک

۳. شناسایی فعال نیازها و مشکلات فرآگیران

۴. تدارک پشتیبانی مناسب

۵. کمک به کاهش احساس ناکارآمدی در طی فعالیت یادگیری

۶. تدارک بازخورد انگیزه ای

۷. حفظ سطح پیشرفت فرآگیر بسمت هدف یادگیری همراه با ارائه پشتیبانی

¹³. Zainuddin and Perera

¹⁴. Kim, Kim, Khera and Getman

¹⁵. Davenport

¹⁶. Uduafemhe

¹⁷. Zone of proximal development (ZDP)

۸. ترغیب فراغیر به تامل بر روی فرایند یادگیری با هدف مشخص ساختن موقعیت‌های مشکل و شرح جنبه‌های اصلی موقوفیت (تفی زاده و آفاکشیری، ۱۳۹۵). سیمونز و کلین^{۱۸} (۲۰۰۷) اظهار داشتند: دانش‌آموزانی که در شرایط داربست آموزش می‌بینند، عملکرد بهتری نسبت به دانش‌آموزانی که در شرایط غیرداربستی تدریس می‌شوند، نیز دارند. نتایج تحقیق سمعی زفرقدی و ایروانی منش (۱۳۹۶) نشان داد که به کارگیری روش داربست‌سازی^{۱۹} در تدریس ریاضی در مقایسه با شیوه مرسوم سبب افزایش یادگیری و یادداشت دانش می‌شود. دارش و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیق خود به این نتیجه دست یافتند که آموزش مهارت حل مسئله به دانش‌آموزان بر پیشرفت تحصیلی ریاضی آنان تأثیر مثبت دارد.

از مزایای داربست سازی این است که داربست آموزشی ساختار پیشتبانی کننده‌ای است که به دانشجویان کمک می‌کند و ظایف و مفاهیم جدیدی را که به طور معمول نمی‌توانند آن را تجربه کنند، بیاموزند. یادگیرنده در محیط یادگیری حمایت می‌شود و با ایجاد محیطی برای یادگیری ایجاد انگیزه بیشتر در آنها می‌شود و معلم با استفاده از روش‌های گوناگون، فضایی امن برای یادگیرنده‌گان فراهم می‌آورد تا آنها را تشویق کند که با تعامل با همکلاسی‌ها و معلم خود به یادگیری مشغول شوند (سمعی زفرقدی و ایروانی منش، ۱۳۹۵). از محدودیت‌های این روش این است که روش داربست سازی این است که رقابت در مدارس ما جای خود را به همکاری و همیاری یکدیگر داده است و دانش‌آموزان تمایل کمتری به آموزش به همکلاسی‌های خود دارند.

روش قصه گویی

قصه در لغت؛ یعنی، دنبال کردن، بیان کردن و گفتن. قصه قالبی از انواع ادب شفاهی است که حوادث آن حول یک ماجراهای ساده دور می‌زند. در فرایند نقل قصه؛ سه عامل اصلی؛ قصه، قصه گو و مخاطب وجود دارد که نبود هر کدام با توجه به ویژگی هایشان به معنای عدم قصه گویی است (پشت دار، ۱۳۸۸). قصه گویی، عبارت است از: هنر یا حرفة نقل داستان به صورت شعر یا نثر که شخص قصه گو آن را در برابر شنونده زنده اجرا می‌کند. داستان هایی که نقل می‌شود، می‌تواند به صورت گفت و گو، ترانه، آواز با موسیقی یا بدون آن، با تصویر و سایر ابزارها همراه باشد. ممکن است از منابع شفاهی، چاپی یا ضبط مکانیکی استفاده شود و یکی از اهداف آن باستی سرگرمی باشد. در روز گاران کهن، تاریخ سنت‌ها، مذهب، آداب قهرمانیها و غرور قومی به وسیله قصه‌گوها از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شد (حجازی، ۱۳۸۴). دانش‌آموزان ابتدایی قصه را دوست دارند و اگر معلم بتواند مفاهیم ریاضی را به صورت قصه بیان کند، یادگیری و یادداشت مطالب بیشتر می‌شود. از مزایای قصه گویی این است که به افزایش معلومات دانش‌آموزان کمک می‌کند، قصه با طبیعت کودک سازگار است و مطالب درسی را برای آنها جالب می‌کند و به تلطیف روحیه دانش‌آموزان کمک می‌کند. از محدودیت‌های قصه این است که در صورتی که معلم به مهارت‌های صحیح قصه گویی تسلط نداشته باشد، نمی‌تواند از این روش استفاده کند همچنین معلمان آموزش لازم را در این زمینه کسب نکرده‌اند (مرتضوی زاده، ۱۴۰۰).

^{۱۸}. Simons and Klien

^{۱۹}. Scaffolding

حل مساله

یادگیری از طریق حل مساله باید مقدم بر تلقین محتوای درسی باشد. پیشرفت گرایان این نظر را که یادگیری اساساً عبارت است از دریافت معلومات و خود معلومات نیز جوهر مطلقی است که معلم در اذهان دانش آموزان خویش بار می‌کند، رد می‌کنند. آنان اظهار می‌دارند معلومات عبارت است از ابزاری برای راهبرد تجربه به منظور مقابله با موقعیت-های همواره جدیدی که تغییرپذیری زندگی، ما را با آنها مواجه می‌سازد. اگر قرار است معلومات واجد معنایی باشند، باید بتوانیم به مدد آنها کاری انجام دهیم؛ بنابراین، معلومات باید با تجربه یکی شوند. اگر فرآیند آموزش در مدرسه بر پایه روش حل مساله طراحی شود دانش آموزان نه تنها علم یاد می‌گیرند بلکه با روش و انضباط علمی نیز آشنا خواهند شد (نوروزوند و شفیعی، ۱۳۹۹). درواقع یادگیری مبتنی بر حل مساله روشی است که در طی آن، دانش آموزان حقایق مرتبط با یک مشکل مطرح شده را تعیین می‌کنند. سپس بر پایه این حقایق و در مرحله تفکر انتقادی با بارش افکار در مورد ماهیت مشکل مطرح شده، به تولید ایده می‌پردازند. این ایده‌ها می‌توانند بر حسب بیشترین تا کمترین احتمال اولویت‌بندی شود و نشان‌دهنده آن است که گروه درباره مساله مورد نظر فکر کرده است (منصوری و همکاران، ۱۳۹۶).

برای اجرای این روش باید مراحل زیر را طی نمود:

۱. طرح مسئله یا بازنمایی مشکل: انتخاب مسئله مناسب برای شروع تدریس یکی از مهم‌ترین گام‌ها به شمار می‌آید. اگر مسئله توجه فرآگران را جلب نکند یا برای آنان به اندازه کافی بر انگیزند نباشد، کاربرد این الگو دشوار می‌شود.
۲. جمع‌آوری اطلاعات: فرآگران باید با کمک و هدایت معلم به دنبال اطلاعات مورد نیاز بروند. متابع گردآوری اطلاعات باید از نظر عملی معتبر باشند.
۳. فرضیه سازی: منظور از فرضیه سازی، ارائه حدسهایی برای یافتن راه حل مسئله است.
۴. فرضیه آزمایی (آزمایش فرضیه): فرضیه آزمایی، مهم‌ترین مرحله الگوی حل مسئله است. در این مرحله است که فرآگیر، اطلاعات و فرضیه‌ها را مطابق با بینش خود تحلیل می‌کند و شخص به آنها مفهوم می‌دهد. در واقع، آزمایش فرضیه فعالیتی آگاهانه است که در آن اطلاعات جمع‌آوری شده، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی می‌شوند.
۵. نتیجه‌گیری، تعمیم و کاربرد: فرایند حل مسئله باید به نتیجه‌های منتهی شود و بدون نتیجه‌گیری مشکل حل نمی‌شود. اساس این الگوی تدریس این است که فرآگیر مشکلی را که با آن مواجه می‌شود، به نحوی قابل قبول برای خود حل کند و مفاهیم تازه‌ای را یاد بگیرد (سیف، ۱۳۹۱).

مدل سازی

مدلسازی ریاضی بیانگر به کارگیری ریاضی در حل مسائلی در موقعیت‌های زندگی واقعی است که ساختار منظمی ندارند. در مسائل مدلسازی دانش آموزان باید ابتدا موقعیت مسئله را درک کنند و سپس بتوانند به طریقی که برای خودشان معنادار هست، به زبان ریاضی بیان کنند (گالبرايت و استیلمان^{۲۰}، ۲۰۰۶) نقل از یافتبان، ۱۳۹۶). یکی از مدل‌هایی که برای توصیف فعالیت‌های مدلسازی می‌توان به آن اشاره نمود چرخه مدلسازی پیشنهاد شده توسط بلوم و

^{۲۰}. Galbraith & Stillman

الیس^{۲۱} (۲۰۰۷) است. در این مدل، مدلسازی می‌تواند فرآیند حل یک مسئله باشد که با یک دنباله هفت گامی مشخص می‌شود:

۱. فهم مسئله و ایجاد یک مدل وابسته به موقعیت
۲. ساده‌سازی و ساختاردهی مدل وابسته به موقعیت و بنابراین ساختن یک مدل واقعی
۳. ریاضی‌سازی کردن یعنی تبدیل مدل واقعی به یک مدل ریاضی
۴. به کارگیری رویه‌های ریاضی به منظور استخراج یک نتیجه
۵. تفسیر نتایج ریاضی با توجه به واقعیت و بنابراین دستیابی به نتیجه واقعی
۶. اعتبارسنجی این نتیجه با ارجاع به موقعیت اصلی اگر نتایج رضایت بخش نبود، فرآیند مدلسازی دوباره از گام دوم شروع می‌شود.
۷. ارائه کل فرآیند حل مسئله. تمایز بین این گام‌ها توسط دانش‌آموزان هنگام حل مسائل برای ساختاردهی مجدد فرآیند مدلسازی، سودمند است. البته فرآیندهای حل مساله توسط دانش‌آموزان معمولاً خطی نیست بلکه به طور پیوسته بین واقعیت و ریاضی حرکت می‌کنند، در واقع بارها به عقب بر می‌گردند و دوباره گام‌ها را طی می‌کنند (بورویمو^{۲۲} نقل از یافتیان، ۱۳۹۶). رفیع‌پور (۱۳۹۲) به تحلیل محتوای مسائل کتاب حسابان (چاپ ۱۳۹۰) بر اساس رویکرد مدلسازی پرداخته است نتایج نشان دهنده این بود که هیچ کدام از مسائل کتاب حسابان، مسائل مدلسازی یا زمینه‌دار غیرمعقول نیستند. اکبری بلوچ و اسماعیلی^{۲۳} (۱۳۹۳) کتاب ریاضی پایه هفتم (چاپ ۱۳۹۰) بر اساس مدلسازی به روش تحلیل محتوا بررسی کرده است و به این نتیجه رسیده است که. بیش از ۳۲ درصد از مسئله‌ها بدون زمینه بوده‌اند و فقط یک مسئله مدلسازی یافت شده است. از مزایای مدلسازی این است که یادگیری را عینی‌تر می‌کند و محدودیت آن این است که گاهی معلمان با استفاده نادرست آن یادگیری را برای دانش‌آموزان پیچیده می‌کنند.

نمایشی

روش نمایشی بر اساس مشاهده استوار است. ابتدا معلم عملأ جریان کاری را در برابر چشم فراگیران انجام می‌دهد و آنگاه فراگیران همان کار را شخصاً تکرار می‌کنند. با استفاده از این روش می‌توان مهارتی را به تعداد زیادی از افراد و در طی زمانی کوتاه ارائه نمود. (صفوی، ۱۳۹۲). معلم با نشان دادن تصاویر، اشکال هندسی، اسلاید و .. درس را ارایه می‌کند. هدف روش تدریس نمایشی در ابتدایی این است که دانش‌آموزان بتوانند مفاهیمی را که در متن کتاب درسی‌شان آمده یا آموزگارشان به شیوه‌ی شفاهی توضیح می‌دهد، در پیش چشم خود بیینند. برای تدریس اغلب مفاهیم ریاضی مانند نمایش نسبت، جدول داده‌ها، نمودار ستونی، نمودار تصویری، نمودار خط شکسته، نمودار دایره‌ای، نمایش اعداد روی محور و حتی نمایش فیلم در کلاس و... از روش نمایشی استفاده می‌شود (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۹۵). نتایج پژوهش یونا^{۲۴} (۲۰۱۸) نشان داد که معلمان روش‌هایی مانند "پرسش و پاسخ" و "نمایش" را بر سایر روش‌ها ترجیح می‌دهند چون به آسانی می‌توان از این روش‌ها استفاده کرد. نتایج تحقیق تهییر،

21 Blou& Elis

22. Borromeo

²³. Unal

موارن و پولپی^{۲۴} (۱۳۹۰) نشان داد؛ دانش آموزانی که با استفاده از روش نمایشی آموزش دیدند در مقایسه با دانش آموزانی که با استفاده از روش های مرسوم آموزش داده می شد، درک بهتری از مفهوم ضرب در ریاضی داشتند. از مزایای این روش این است که؛ با استفاده از این روش می توان یک مهارت را به تعداد زیادی از افراد و در مدت زمانی کوتاه ارائه نمود، می توان اشیای حقیقی و واقعی را در تدریس مورد استفاده قرار داد و امکان مشاهده اشیاء، پدیده ها و واقایع برای دانش آموزان فراهم می شود. از محدودیت های این روش این است که گاهی به امکانات فراوانی نیاز دارد و حالت یک طرفه دارد (شعبانی، ۱۳۹۱).

روش بازی

بازی یکی از موثرترین و بهترین راه های آموزش به کودکان است. آموزش از راه بازی چند مزیت دارد، از آنجایی که دانش آموزان بازی را دوست دارند و نیز در موقعیت بازی خود درگیر هستند و بازی موریتهای پیچیده زندگی و مفاهیم مشکل آموزشی را به گونه ای ساده نمایان می کند، آنان دچار رخوت نمی شوند و در نتیجه مفاهیم را به راحتی می آموزند. بازی از نظر فروبل بالاترین مرحله رشد و تحول کودک است. او بازی را بیش از تفریح و لذت جویی تلقی می کرد و آن را سازنده و آموزش دهنده میدانست. فروبل با توصل به بازی به عنوان الگوی آموزش و برنامه درسی توانست طرح آموزشی خود را براساس بازی بینان نهد و با استفاده از روش خاص خود که مبنی بر بازی بود به کودکان آموزش دهد(مفیدی، ۱۳۸۹). بازی عشق همه کودکان است، بازی های ریاضی میتوانند موجب شوند که بچه ها ریاضیات را بهتر فراگرفته و به یادگیری آن عشق ورزند و آنان را به سوی راهبردهای حل مساله سوق دهند(برومز و همکاران، ترجمه کرامتی، ۱۳۹۳). روش تدریس بازی مزایای زیادی دارد که برخی از آنها این است که؛ دانش آموزان در بازی از آنچه انجامش می دهند یاد می گیرند. آنها در بازی بیش از آنکه حالت انفعालی داشته باشند، فعال، انباسته از تلاش هستند. بازی به میزان زیادی بخشی از واقعیت را تصویر می کنند. برای مثال کودکان در فرایند بازی لزوم بهره گیری از نمادهای انتزاعی ریاضی برای پدیده ها و رخدادهای ملموس زندگی را می آموزند. یادگیری از طریق بازی سریع تر صورت میگیرد. چون در بازی مجموعه ای از تجارت به صورت فشرده و در چارچوب زمانی کوتاهی ارائه می گردد یعنی به یادگیری شتاب داده می شود (آفازاده، ۱۳۹۵). اختصاص دادن زمان زیادی از کلاس به بازی بدون هدف سبب اتلاف وقت دانش آموزان می شود. بازی یکی از روش های یادگیری فعال است، ترکیب منحصر به فرد لذت، تشویق، بازخورد کنشگر و دریافت بازخورد، یادگیری را از یک کار خسته کننده و ملال آور روزانه به یک تفریح تبدیل می کند در بازی فرد در گیر شرایطی چالش زا می شود که برای فایق آمدن بر آن به تلاش می پردازد و بر اساس پیشرفت در آن بازخورد دریافت می کند (اربابی و حقانی، ۱۳۸۹). تحقیقات متعددی درباره روش تدريس بازی انجام شده است که به برخی از آنها اشاره می شود.

عباسی علمداری (۱۳۸۴) تحقیقی با عنوان آموزش جدول ضرب با استفاده از کارت بازی انجام داد. نتایج این تحقیق نشان داد که بازی به دلیل جذابیت و نشاطی که در بین دانش آموزان ایجاد می کند باعث می شود جدول ضرب را بهتر یاد بگیرند. اسماعیلی و رتجگر (۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان تأثیر بازی ستاره بر سرعت یادگیری جمع، منها و ضرب در پایه های اول، دوم و سوم دبستان بیان داشتند که بازی ستاره در تسريع عملیات و درک مفاهیم و اعمال

²⁴. Thahir, Mawarni, & Palupi

ریاضی موثر است. فنگ فنگ و باربارا (۲۰۰۷ ترجمه در تاج، ۱۳۹۲) در تحقیق خود، با عنوان استفاده از بازی برای یادگیری ریاضیات به بررسی اثر بازی کردن بر عملکرد و نگرش های ریاضیات ۱۲۵ دانشآموز پایه پنجم از طریق انجام بازی های مشارکتی، رقابت بین فردی و شرایط بدون بازی پرداخته و از آزمون ریاضیات استاندارد و پرسشنامه نگرش نسبت به ریاضیات برای پیشآزمون و پسآزمون استفاده کرده است نتایج نشان داد که بازی کردن نسبت به صرف آموزش در عملکرد ریاضیات مؤثرتر و بازی مشارکتی در ارتقاء نگرش های مثبت به ریاضی بدون توجه به تفاوت های فردی مؤثر است. در سنت آموزش رسمی، ترویج ریاضی غیر مرتبط با واقعیت زندگی، جایگاه رفیعی دارد و دانش آموزان عمدتاً تنها با جنبه بی روح و انتزاعی ریاضی سر و کار دارند، اما وجه معنادارتر ریاضی همان است که با زندگی کودکان عجین شده است. تحقیقات جدید نشان داده است که بازی تأثیر بسیاری در رشد بدنی و ذهنی کودکان دارد. کودک از طریق بازی یاد می گیرد، ابداع می کند و تجربه می کند. کودک از طریق بازی می تواند به استعدادها، توانایی ها، خواست ها، ضعف ها و نکات مثبت و منفی خود پی ببرد لذا او می تواند با شناخت ویژگی های خود ساخت شخصیتی خود را تحکیم بخشد (قلیزاده کلان، ۱۳۷۷).

بحث و نتیجه گیری

آموزش مفاهیم ریاضی جایگاه ویژه ای در آموزش عادی و آموزش ویژه دارد. مریبان هر روز بیشتر به نقش کاربردی ریاضیات در زندگی معمولی انسان ها پی می برند و اهمیت آن را در پرورش تفکر منطقی کشف می نمایند. هر چند که اهمیت آموزش مفاهیم ریاضی هر روز بیشتر می گردد؛ راه های رسیدن به این اهداف در دسترس معلمان قرار نگرفته اند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی روش های آموزش ریاضی انجام شد. یافته های پژوهش بیانگر آن است که: برای آموزش ریاضی و بھبود کیفیت فرایندهای یاددهی - یادگیری درس ریاضی می توان از روش های؛ ساخت گرافی، تدریس معکوس، حل مساله، مدل سازی، نمایشی، روش بازی استفاده نمود و همچنین با تاکید بر اصول آموزش و یادگیری ریاضی و مجهز بودن معلم به مهارت های آموزش ریاضی می توان فرایند تدریس ریاضی را بھبود بخشد. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش های برومز و همکاران، ترجمه کرامتی، ۱۳۹۳ در استفاده معلم از روش بازی، آغازده، ۱۳۹۵؛ روش تدریس معکوس؛ صفوی، ۱۳۹۲، گلزاری و عطاران (۱۳۹۵)، ساخت گرافی پاشا و فرهادیان (۱۳۹۴)، مدلسازی؛ رفیع پور (۱۳۹۲) و اکبری بلوج و اسماعیلی (۱۳۹۳) روش بازی؛ عباسی علمداری (۱۳۸۴) و اسماعیلی و رتجگر (۱۳۸۷) روش نمایشی دارش و رضوی، (۱۳۹۷) و حل مساله همخوانی دارد. پیش نهادهای برآمده از این پژوهش: می توان ادعا کرد که با استفاده از روش های متنوع در تدریس ریاضی می توان امیدوار بود که کیفیت آموزش ریاضی ارتقا خواهد یافت و میزان یادگیری دانش آموزان هم بھبود پیدا می کند مشروط بر این که تدریس این درس از حالت خشک و غیر منعطف و منحصر به سخنرانی به روش هایی متنوع و متناسب با سبک یادگیری فراگیرندگان تغییر یابد، به ویژه در سال های نخستین آموزش رسمی که پی ریزی شالوده های عینی برای تفکر ریاضی و درک مفاهیم انتزاعی آن اهمیت ویژه ای دارد.

در هر شهرستان و منطقه کارگاه های آموزشی در رابطه روش های نوین تدریس مختص ریاضی برگزار گردد و در این کارگاه ها معلمان ابتدایی به صورت گروهی و با همفکری و مشورت با یکدیگر چگونگی استفاده از هر روش را

در آموزش ریاضی بررسی و یک نمونه تدریس اجرا کنند تا با چگونگی اجرای این روش های آشنا شوند. این جلسات در شبکه های مجازی یه طور مستمر پیگری و ادامه داشته باشد. همچنین کتابهای ریاضی دوره ابتدایی با مشارکت معلمان مورد بررسی قرار گیرد و مشخص شود که مفاهیم و موضوعات این درسها با کدام روش ها قابل ارایه هستند، بدین طریق حاصل هم افزایی و بحث و گفت و گو با سایر معلمان به اشتراک گذاشته شود.

منابع

- آفازاده، محمـ. (۱۳۹۵). راهنمای روش های نوین تدریس. تهران: نشر آینه.
- اکبری بلوچ، مهدی و اسماعیلی، مریم. (۱۳۹۳). تحلیل محتوای مسائل کتاب ریاضی دوره اول متوسطه بر اساس رویکرد کاربرد و مدلسازی. سیزدهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران.
- پاشا، مليحه و فرهادیان، محمود. (۱۳۹۴). تاثیر روش تدریس ساخت گرایی با سنتی در هندسه بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه هفتم. کنفرانس ریاضی ایران. دانشگاه یزد.
- پشت دار، علی محمد. (۱۳۸۸). قصه گویی و نمایش خلاق. تهران: انتشارات پیام نور.
- دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش (۱۳۹۱) سند تحول بنیادین آموزش و پرورش. تهران: وزارت آموزش و پرورش با همکاری شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- تفی زاده، عباس. آفاقتیری، زهره. (۱۳۹۵). داربست سازی: راهکاری بمنظور پشتیبانی از فراغیران در محیط های یادگیری الکترونیکی. نشریه مطالعات آموزشی، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارتش. سال چهارم، شماره دوم، نیمسال دوم تحصیلی ۹۴-۹۵.
- حجاجی، بنفشه. (۱۳۸۴). ادبیات کودکان و نوجوانان؛ چاپ هشتم، تهران: روشنگران و مطالعات زنان، داوودی، خسرو، رستگار آرش و عالمیان، وحید. (۱۳۹۱). کتاب معلم ریاضی اول دبستان. تهران: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- دارش، نسرین و رضوی، سیدعباس. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش ریاضی به روش جورج پولیا بر مهارت حل مسائله پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. مجله دست آوردهای روانشناسی (علوم تربیتی و روانشناسی)، دانشگاه شهید چمران اهواز، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، دوره چهارم، سال ۲۵، شماره ۲، صص: ۹۹-۲۰۰.
- درتاج، فریبرز، (۱۳۹۲). مقایسه تأثیر دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. مجله‌ی روانشناسی مدرسه زمستان ۱۳۹۲. دوره ۲، شماره ۶۴-۸۰/۴.
- ربایی فرشید، حقانی، فربیا. (۱۳۸۹). استفاده از بازی در تدریس انکولوژی، مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی (ویژه نامه توسعه آموزش) ۱۰ (۵) ۱۲۹۶ تا ۱۳۰۲.
- رضوی، عباس. (۱۳۹۰). مباحث نوین در فناوری آموزشی. اهواز: رشد تکنولوژی آموزشی. اهواز: دانشگاه شهید چمران.
- رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۱). تحلیل محتوای مسائل کتاب حسابان بر اساس رویکرد مدل سازی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی. ش ۲۴. صص ۱۳۵-۱۵۶.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۱). کتاب معلم ریاضی ششم دبستان. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۱). برنامه درسی ملی ایران. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.

سمیعی زفرنندی، مرتضی و ایروانیمنش، مهری (۱۳۹۶). بررسی بهره گیری از راهبردهای داربست زنی آموزشی و تاثیر آن بر یادگیری و یادداشت دانش آموزان. فصل تعلیم و تربیت دوره ۳۳ تابستان ۱۳۹۶ شماره ۱۳۰. صص ۱۳۱-۱۱۸.

سیف، علی اکبر (۱۳۹۱). روانشناسی پرورشی نوین. تهران: انتشارات آگاه.

شعبانی، حسن (۱۳۹۱). مهارت‌های آموزشی و پرورشی. تهران: انتشارات سمت.

صفوی، امان‌اله (۱۳۹۲). کلیات روش‌ها و فنون تدریس، تهران: نشر معاصر، چاپ پانزدهم. قلی‌زاده کلان، فرضالله (۱۳۷۷). تربیت در محیط خانواده. تهران: انتشارات پارسیان.

گلزاری، زینب و عطاران، محمد (۱۳۹۵). تدریس به روش معکوس در آموزش عالی: روایت‌های یک مدرس دانشگاه. دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی، ۴(۷)، ۸۱-۱۳۶.

لیاقتدار، محمدجواد (۱۳۹۷). میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش درس ریاضی در دیبرستان‌های تیزهوشان و دولتی شهر اصفهان. نوآوری‌های آموزشی. شماره ۶. سال هفدهم. صص ۴۴-۲۱.

مرادی، مهسا، علی‌آبادی، خدیجه و درتاج، فریبرز (۱۳۹۲). مقایسه تاثیر روش آموزش مبتنی بر الگوی پنج مرحله‌ای با ایی و سنتی بر خلاقیت و یدگیری دانش آموزان سال سوم راهنمایی. مجله ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. ش. ۱. صص ۲۰-۳۷.

مرتضوی‌زاده، سید حشمت‌الله (۱۴۰۰). اصواتی و روش‌های تدریس. تهران: انتشارات آییز.

موسوی، سکینه (۱۳۹۳). تاثیر روش تدریس ساخت گرایی بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر در درس علوم تجربی پایه‌ی پنجم ابتدایی شهر مهر، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی.

منصوری سیروس، عابدینی بلترک میمنت، لشکری حسین، باقری ستار (۱۳۹۶). بررسی میزان اثربخشی آموزش با رویکرد حل مساله بر عملکرد تحصیلی دانشجویان: یک مطالعه نیمه تجربی. پژوهش در آموزش علوم پزشکی، ۱(۱)، ۸-۱۸.

نوروزوند، حامد، شفیعی، صابر (۱۳۹۹). تاثیر روش تدریس حل مسئله بر یادگیری دانش آموزان، پیشرفت‌های نوین در روانشناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش سال سوم خرداد ۱۴۱۱ شماره ۸.

یافتیان، نرگس، احمدی، سانا ز (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه دهم براساس میزان استفاده از مسائل زمینه مدار با تأکید بر مدلسازی. فصلنامه تعلیم و تربیت شماره ۱۴۳.

Jacques, S., & Lequeu, T. (2020). The attractiveness of reversing teaching forms – feedback on an electrical engineering course. International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP), 10(3), 21-34. Available at: <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i3.12361>.

- Davenport, C. (2018). Evolution in student perceptions of a flipped classroom in a computer programing course. *Journal of College Science Teaching*, 47(4), 30-35.
- Kermanshachi, S. Development of Web-Based Interactive Educational System Replacing the TraditionalTextbook Based Instructional Approach, UTA CARES Open Educational Resources (OER) Report. May 2018.Available online: <http://hdl.handle.net/10106/27340> (accessed on 5 July 2019).
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- Mustafa, Cevikbas; Gabriele, Kaiser(2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics, Olrigin Article, 52:1291–1305.
- Safapour, E., Kermanshachi, S., & Taneja, P. (2019). A review of nontraditional teaching media. *Education Sciences*, 9(4), 273.
- Thahir, A., Mawarni, A., & PALUPI, R. (2019). The effectiveness of demonstration Methods assisting multiplication board tools for understanding mathematical concept in Bandar Lampung. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 353-362.
- Ünal, M. (2017). Preferences of teaching methods and techniques in Mathematics with reasons. *Universal Journal of Educational Research*, 5(2), 194-202.
- Zainuddin, Z., & Perera, C. J. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43(1), 115-126.