

راهبردهایی برای ارتقای توانایی حل مسئله در ریاضی

دکتر منصوره موسی پور^۱، بهاره پور تقی کوهبند^۲، آمنه تقی پور^۳

پذیرش: ۹۸/۱۰/۹

دریافت: ۹۸/۹/۲۷

چکیده

حل مسئله از ارکان مهم آموزش ریاضیات است و به عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف آموزش ریاضی در مدرسه، مورد توجه دست اندرکاران امر آموزش قرار دارد. برخی از فراگیران به دلیل آشنا نبودن با مهارت‌های حل مسئله، دچار ناامیدی در کار با مسائل ریاضی می‌شوند ولی آموزش راهبردهای حل مسئله به دانش‌آموزان می‌تواند مهارت حل مسئله را در آنان، بهبود ببخشد و در آنان انگیزه بیشتری برای یادگیری ریاضی به وجود آورد. بنابراین راهبردهایی که توانایی حل مسئله دانش‌آموزان در ریاضی را ارتقا می‌دهند، باید مورد توجه آموزشگران قرار بگیرند. در این مقاله به شرح و توضیح پنج راهبرد: بازی‌های فکری، نقشه مفهومی، فراشناخت و راهبرد K-W-D-L که از راهبردهای موثر در ارتقای توانایی حل مسئله هستند، می‌پردازیم و مزایای هر کدام از راهبردها را بیان می‌نماییم.

کلید واژه‌ها: راهبردها، توانایی حل مسئله، فراشناخت، نقشه مفهومی، رسم شکل، بازی فکری، راهبرد K-W-D-L.

^۱ استادیار گروه ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، ایران، تهران، نویسنده مسئول، m.mosapour@cfu.ac.ir

^۲ دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، ایران.

^۳ دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، ایران.

مقدمه

نه تنها در آموزش ریاضی بلکه در سایر علوم نیز هدف نهایی از آموزش این است که فراگیران یاری شوند تا مسائل قابل طرح در عرصه دانش مورد نظر را بهتر حل کنند (علم الهدائی، ۱۳۹۵). در واقع حل مسئله از ارکان مهم آموزش ریاضیات است. بیانیه NCTM در آغاز دهه هشتاد میلادی، حل مسئله را هسته اصلی آموزش ریاضیات معرفی کرد (ساویزی، ۱۳۹۴). در سه دهه گذشته حل مسئله ریاضی به عنوان یکی از مهم ترین هدف های امور ریاضی مدرسه ای، مورد توجه برنامه ریزان درسی ریاضی قرار گرفته است (گویا، ۱۹۹۲).

حل مسئله تعریف های گوناگونی دارد که روش های ارائه شده برای آن، همگی متأثر از آن تعریف ها است (مرتاضی مهربانی، ۱۳۸۲). بنابراین در ادامه، چند تعریف از حل مسئله را بیان می کنیم.

گانیه (۱۹۸۵)، به نقل از علم الهدائی، (۱۳۹۵) حل مسئله را به مثابه عالی ترین شکل یادگیری می داند و آن را این گونه تعریف می کند: "فرایندی است که به کمک آن یادگیرنده ترکیبی از قاعده های آموخته شده قبلی خود را کشف می نماید و می تواند آن ها را به گونه ای به کار گیرد که او را به حل یک مسئله جدید نایل سازد." به علاوه، او معتقد است که حل مسئله تنها به کارگیری قاعده ها، تکنیک ها، مهارت ها و مفاهیم یادگرفته شده قبلی دانش و تجربه فرد در یک موقعیت جدید نیست، بلکه فرایندی است که موجب یادگیری جدید نیز می شود.

برخی از پژوهشگران مانند بک هاوس و همکارانش (۱۹۹۲)، به نقل از علم الهدائی، (۱۳۹۵) حل مسئله را به مثابه یک فعالیت می دانند نه توانایی و طبیعت اصلی یک مسئله را وضعیتی می دانند که در آن دانش آموز نمی داند که چگونه باید به هدف اصلی خود (حل مسئله مورد نظر) برسد.

به نظر شونفیلد (۱۹۸۵) مسئله، موقعیتی جدید و نا آشنا است که مسئله حل کن، نمونه و الگویی از آن در ذهن ندارد و در نتیجه، روش سریع ارائه راه حل را نمی داند.

از نظر ذهنی، فرایند حل مسئله دارای حرکت و فعالیت است و به عنوان یکی از عوامل تشویقی و نیروی محرکه ای برای فعالیت دانش آموزان محسوب می شود. حل مسئله شادی بخش است و در پرورش حس خلاقیت انسان، نقش موثری دارد به طوری که از آن به عنوان یک "هنر" نام برده می شود (مرتاضی مهربانی، ۱۳۸۲).

آموزش حل مسئله به معنای آموزش روش هایی است که منجر به ایجاد مهارت حل مسئله ریاضی در دانش آموز می گردد (ساویزی، ۱۳۹۴). پولیا از جمله نخستین افرادی است که فرایند حل مسئله را به شکل نظام مند تبیین کرده است. وی فرایند حل مسئله را در چهار گام کلی مدل سازی کرده است که شامل: فهم مسئله، طرح نقشه، اجرای نقشه و بازگشت به عقب می شود (پولیا، ۱۳۸۳).

علاوه بر تلاش های مستمر دانش آموزان برای ارتقای توانایی حل مسئله خود در ریاضی، انتخاب مسئله مناسب و راهنمایی های درست معلم نیز می تواند در کارایی حل مسئله دانش آموزان تاثیر مستقیم داشته باشد. اگر مسئله، خوب طراحی شده باشد باعث می شود که حل کننده مسئله انواع مهارت های حل مسئله و خلاقیت خود را به کار گیرد و به ارتقای آن ها مبادرت ورزد. به علاوه راهنمایی های هدفمند معلم نیز می تواند در این فرایند، نقش موثری داشته باشد. همانطور که پولیا (۱۳۸۳) می گوید: "اگر معلم، دانش آموز را با مسئله ای که باید حل کند تنها بگذارد و به او کمک نکند یا این کمک به اندازه کافی و لازم نباشد، ممکن است دانش آموز نتواند در حل مسئله پیشرفت کند و در نتیجه منفعل شود. راهنمایی های معلم باید به اندازه ای باشد که برای

دانش آموز، سهم معقولی از کاری که باید انجام دهد، بر جای ماند. " بنابراین باید بدانیم چه مسائلی طرح کنیم و چگونه فرایند حل مسئله را در کلاس مدیریت و سازماندهی کنیم. در ارائه این مقاله به معرفی راهبردهایی برای ارتقای توانایی حل مسئله می‌پردازیم که می‌تواند در این راه برای معلمان و دانش‌آموزان مفید باشد.

در این مقاله از بین راهبردهای گوناگون برای افزایش توانایی حل مسئله به شرح و توضیح پنج راهبرد: بازی‌های فکری، نقشه مفهومی، رسم شکل، فرا شناخت و مدل K-W-D-L می‌پردازیم.

راهبرد بازی‌های فکری

سرگرمی‌ها و بازی‌های ریاضی، شرایط و زمینه مساعدی برای رشد ذهنی، تقویت قوه ابتکار، تخیل و تفکر تحلیلی، تمرکز فکری و تحکیم نیروی ارادی برای مقابله با مشکلات روز افزون زندگی اجتماعی و شغلی فراهم می‌آورند و سبب می‌شوند فراگیرنده درک کند که دنیای دانش، مهم و هیجان انگیز و لذت بخش است. وقتی دانش آموز انواع بازی‌ها را انجام دهد، بی آنکه اجباری در کار باشد همه مهارت‌هایی را که برای خیره بودن در ریاضی لازم است، تمرین کرده است. بازی‌های ریاضی، باعث می‌شوند دانش آموز، ریاضی را در طول زندگی خود دوست داشته باشد و آن را در زندگی به کار برد (پویا منش و رضانی، ۱۳۹۰).

بازی‌های فکری متعددی در ارتقا توانایی حل مسئله موثرند که ما در این بخش به اثر بخشی بازی فکری شطرنج در ارتقای قابلیت‌های حل مسئله می‌پردازیم.

استفاده از شطرنج در آموزش عمومی به مثابه یک ورزش فکری که باعث تقویت تفکر می‌شود سابقه‌ای طولانی دارد و هنوز در برخی کشورها هم یکی از مهم‌ترین کاربردهای شطرنج، کمک به ارتقای توانمندی‌های کودکان در دوره ابتدایی به حساب می‌آید (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۴). تامپسون^۱ (۲۰۰۳) بیان می‌دارد که نظام‌های آموزشی کشورهای مختلف از قابلیت بالقوه شطرنج برای بهبود جریان یاددهی - یادگیری ریاضی به شکل‌های گوناگون استفاده می‌کنند.

سال^۲ و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهش خود ۵۶۰ دانش‌آموز ۸ تا ۱۱ ساله را مورد بررسی قرار دادند و آن‌ها را به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم‌بندی کردند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که همبستگی قوی بین شطرنج و نمره‌های ریاضی وجود دارد و پیشرفت بیشتر در ریاضی در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه، دیده می‌شود. نتایج پژوهش آنان همچنین این فرضیه را تقویت می‌کند که حتی یک دوره آموزش کوتاه مدت شطرنج در کودکان، می‌تواند ابزاری مفید برای تقویت توانایی‌های ریاضی آن‌ها باشد.

رضوانی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش خود نشان دادند که نقش آموزش شطرنج، بر توسعه توانایی‌های حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی، مثبت و معنادار است. مثبت بودن به این معنا که می‌توان با طراحی مداخله‌های آموزشی مناسب مبتنی بر استفاده از شطرنج، توانایی‌های حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی را توسعه داد. همچنین پژوهش آنان نشان داد که می‌توان از ظرفیت‌های مختلف برنامه درسی رسمی و مدرسه‌ای، برای استفاده از شطرنج به عنوان ابزاری برای ارتقای توانایی‌های حل مسئله ریاضی بهره برد.

فریرا و پالارس^۳ (۲۰۰۸) دانش‌آموزان سال سوم و ششم ابتدایی را مورد مطالعه قرار دادند تا به بررسی ارتباط بین شطرنج و مسائل شامل الگوهای عددی و هندسی بپردازند. پژوهش آن‌ها نشان داد که دانش‌آموزانی که شطرنج بازی می‌کنند، نسبت به

^۱ . Thompson

^۲ . Sala

^۳ . Ferreira, D. & Palhares

آنهایی که شطرنج بازی نمی کنند، در تشخیص الگوهای عددی، عملکرد بهتری دارند. در حالی که درباره الگوهای هندسی، تفاوت معناداری بین این دو گروه وجود ندارد.

فرگوسن^۱ (۱۹۹۵) معتقد است که علاوه بر نقش شطرنج در ارتقای توانایی های حل مسئله یا یادگیری، شطرنج باعث ارتقای ضریب هوشی، تقویت حافظه و افزایش خلاقیت نیز می شود و بالاخره تمرینی برای تصمیم گیری های دقیق و سریع است زیرا یادگیرنده را به چالش مدام برای فکر کردن و انتخاب بهترین گزینه از بین انتخاب های متعدد وا می دارد (رضوانی، فدایی و گویا، ۱۳۹۴).

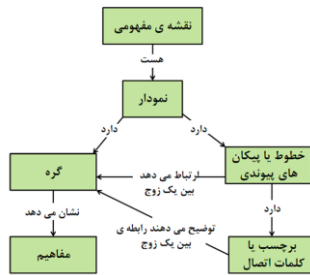
راهبرد نقشه مفهومی

در عصر حاضر، توجه به فرآیند یادگیری، به طوری که دانش آموز نقش فعالی در فرآیند یادگیری داشته باشد، مورد توجه دست اندر کاران امر آموزش قرار گرفته است. ارتقای یادگیری معنادار یکی از اهداف اساسی آموزش است که متخصصان علوم تربیتی آن را عامل مهمی در ارتقای تفکر خلاق، تفکر انتقادی و توانایی حل مسئله در فراگیران می دانند (زبردیان و نیلی احمدآبادی، ۱۳۹۱). در درس ریاضی، پرورش تفکر خلاق و ایجاد توانایی حل مسئله از اهمیت بالایی برخوردار است. برای اینکه یادگیری معنادار تحقق یابد، باید از روش هایی استفاده کنیم که اطلاعات جدید را به دانسته های قبلی مرتبط کنند. یکی از روش هایی که می تواند این ارتباط را برقرار کند، نقشه مفهومی است. معلمان نیز می توانند با کمک نقشه مفهومی ترتیب و توالی موضوعی بهتری را طراحی کنند.

نواک در اوایل دهه ۱۹۸۰ برای نخستین بار از نقشه های مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی-یادگیری استفاده کرد. نقشه مفهومی برگرفته از مفهوم پیش سازمان دهنده نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبل است که در آن بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیری معنادار بعدی تاکید بسیار می شود. بر اساس نظریه آزوبل مهمترین عامل موثر در یادگیری، یادگیری های قبلی هستند. در یادگیری غیرمعنادار اطلاعات صرفاً بدون ارتباط با ساختار شناختی به حافظه سپرده می شود (زبردیان و نیلی احمدآبادی، ۱۳۹۱).

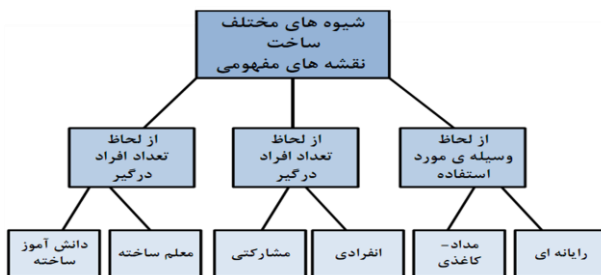
نقشه مفهومی ابتدا با هدف بهبود یادگیری ایجاد شد ولی مطالعات بعدی نشان داد که این نقشه ها ابزار مفیدی برای خلاصه کردن مطالب آموخته شده، افزایش درک و فهم، حمایت از یادگیری مشارکتی و ... هستند (سعیدی و دیگران، ۱۳۹۲). ساختار نقشه های مفهومی معمولاً سلسله مراتبی است یعنی مطالب کلی تر و جامع تر در راس آن قرار می گیرد و هرچه به پایین نقشه نزدیک می شویم مفاهیم و مطالب جزئی تر می شود. مفاهیم که با نام گره یا هسته نیز شناخته می شوند یک کلمه یا عبارت کوتاه هستند که در داخل یک کادر بسته مثل بیضی یا مستطیل قرار می گیرند. مفاهیم به وسیله خطوط پیوندی برجسب دار که ماهیت رابطه بین دو مفهوم را نشان می دهند با یکدیگر ارتباط پیدا می کند. گاهی اوقات از خطوط پیکان دار برای پیوندها استفاده می شود (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲). در شکل ۱، ساختار یک نقشه مفهومی نشان داده شده است.

^۱ . Fergosen



شکل ۱. ساختار یک نقشه مفهومی

در شکل ۲، شیوه‌های مختلف ساخت نقشه‌های مفهومی نشان داده شده است.



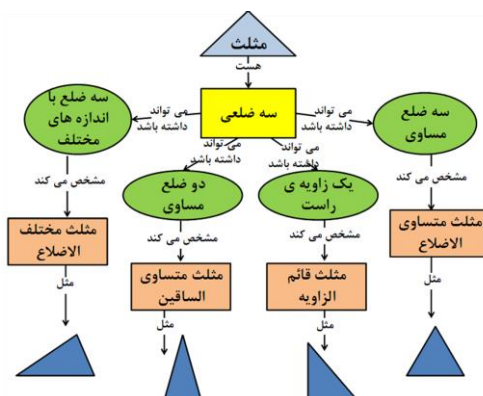
شکل ۲. شیوه‌های مختلف ساخت نقشه‌های مفهومی

فواید استفاده از نقشه‌های مفهومی

زمانی که در فرآیند آموزش، معلمان از نقشه‌های مفهومی جهت ارائه درس استفاده می‌کنند به مفاهیم مهم و رابطه‌ی آن‌ها با سایر مفاهیم توجه بیشتری خواهند کرد که این سبب بهره‌وری در برنامه‌های کلاسی شده و افزایش حس رضایت دانش‌آموزان و بیشتر شدن انگیزه آن‌ها در یادگیری مطالب ارائه شده را نیز در پی دارد (کیمچین، ۲۰۰۶). نقشه مفهومی تلاش برای بازنمایی دانش به روش ترسیمی دارد. بنابراین در این راه امکان فعال‌تر شدن هر دو نیمکره مغز، فراهم می‌شود.

استفاده از نقشه مفهومی باعث ایجاد مهارت‌های تفکر انتقادی و توانایی مقایسه و درجه بندی مطالب در دانش‌آموزان می‌شود و برای آن‌ها، موقعیت‌های بحث و حل مسئله ایجاد خواهد کرد (گالنتین، ۲۰۱۳). نمونه‌ای از یک نقشه مفهومی در

شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۴. نمونه‌ای از یک نقشه مفهومی

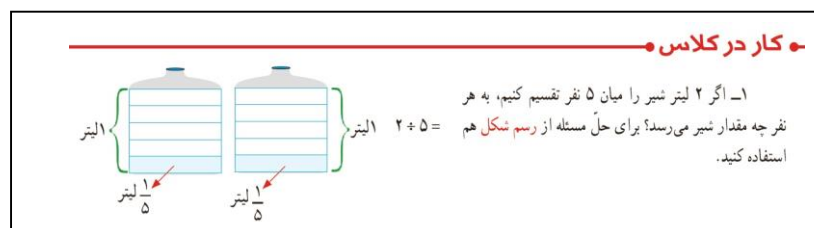
یافته‌های پژوهش سعیدی و همکارانش (۱۳۹۲) نشان می‌دهد که ارائه نقشه‌های مفهومی به همراه متن به دانش‌آموزان، باعث افزایش درک مطلب می‌شود ولی وقتی خود دانش‌آموزان به صورت مداد-کاغذی و یا به کمک نرم افزارهای ویژه، اقدام به

تهیه نقشه‌های مفهومی از متن می‌کنند، تاثیری بر درک مطلب ندارد. این امر شاید به این دلیل باشد که نقشه‌های ساخته شده به دست معلم، بسیار کامل‌تر و دقیق‌تر از نقشه‌های ساخته شده توسط دانش‌آموزان است.

راهبرد رسم شکل

با تغییر رویکرد کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه در سال‌های اخیر، به راهبردهای جدیدی برای حل مسائل ریاضی در آن‌ها توجه شده است که یکی از آن‌ها راهبرد رسم شکل است.

این راهبرد، یکی از راهبردهای مهم برای درک و حل مسئله است. همان‌طور که پولیا (۱۳۸۳) بیان می‌کند: "هنگامی دارای یک نقشه و برنامه برای حل یک مسئله هستیم که حداقل به صورت کلی، بدانیم که برای به دست آوردن مجهول لازم است به چه محاسباتی بپردازیم و چه شکل‌هایی را ترسیم کنیم."



شکل ۵. نمونه‌ای از استفاده از راهبرد رسم شکل از کتاب ریاضی پنجم دبستان

از آن جا که حجم قابل توجهی از مسئله‌های کتاب‌های درسی متوسطه اول به نوعی با هندسه درگیر است و راهبرد رسم شکل در حل این گونه مسائل هندسی از کارایی بسیار بالایی برخوردار است، لذا معلمان ریاضی باید به اهمیت تدریس هندسه آگاه بوده و بر فرایند حل مسئله به کمک راهبرد رسم شکل، تسلط کافی داشته باشند (زمانی و کلاهدوز، ۱۳۹۵).

در کتاب ریاضی سال هفتم دوره متوسطه اول چاپ ۱۳۹۷ در تعریف راهبرد رسم شکل، آمده است:

"کشیدن یک شکل مناسب می‌تواند به حل مسئله کمک کند یا به طور کامل آن را حل کند؛ به طوری که نیازی به نوشتن عملیات و محاسبه نباشد. گاهی ممکن است فقط شکل را تصور کنید و آن را رسم نکنید. منظور از رسم شکل، نقاشی نیست؛ بلکه می‌توانید برای این کار، شکل‌های ساده بکشید."

زمانی و کلاهدوز (۱۳۹۵) بیان می‌کنند: "دانش‌آموزان با وجود اینکه مفاهیم هندسه را آموخته‌اند و از راهبرد رسم شکل استفاده می‌کنند ولی تصور درستی از این راهبرد ندارند و فرایند اثبات و استدلال را به درستی دنبال نمی‌کنند. دانش‌آموزان با وجود رسم شکل مناسب برای حل مسئله، به جنبه‌های بصری شکل رسم شده بیشتر توجه می‌کنند و کمتر به دنبال این هستند که هدف از رسم شکل چه بود؟ دنبال چه بودیم؟ مسئله از ما چه می‌خواهد؟ اطلاعات درون سؤال چه کمکی به ما می‌کند؟ اطلاعات مسئله کدام بود؟ آیا اطلاعات مدرسه را به درستی در شکل، آورده‌ایم؟ چگونه از مفروضات مسئله و با کمک گرفتن از شکل رسم شده، به حل مسئله برسیم؟"

همانطور که پولیا (۱۳۸۳) بیان می‌کند، طرح نقشه و تصور اندیشه حل مسئله آسان نیست. برای آنکه به نتیجه برسد فرصت لازم دارد؛ شناخت به دست آمده قبلی و عادت‌های ذهنی خوب و متمرکز ساختن فکر بر روی هدف، نیاز است.

راهبرد فراشناخت

شناخت به فعالیت‌های درونی ذهنی یا راه‌هایی که در آن‌ها اطلاعات پردازش می‌شوند، گفته می‌شود؛ یعنی راه‌هایی که ما توسط آن‌ها به اطلاعات توجه می‌کنیم، آن‌ها را تشخیص می‌دهیم و به رمز در می‌آوریم و در حافظه ذخیره می‌کنیم و به هنگام نیاز، با فراخوانی آن‌ها را مورد استفاده قرار می‌دهیم. فراشناخت به دانش و آگاهی ما درباره فرایندهای شناختی خودمان و چگونگی استفاده بهینه از آن‌ها برای رسیدن به هدف‌های یادگیری گفته می‌شود (بایلر و اسنومن^۱، ۱۹۹۳).

فراشناخت اصطلاحی است که اولین بار توسط فلاول در زمینه حافظه مطرح شد. وی فراشناخت را شناخت درباره شناخت می‌داند و یا به طور کلی فراشناخت را دانش و کنترل شناخت، تعریف می‌کند (صمدی، ۱۳۷۹).

در واقع شناخت، دانستن و یادگیری است و فراشناخت، دانستن و اطلاع از چگونگی یادگیری و تفکر و یا به عبارت دیگر، دانستن دانستن است (علم الهدائی، ۱۳۹۵).

برخی محققان بر این باورند که انتخاب یک مسئله یا قضیه ریاضی و تشریح گام به گام حل یا اثبات آن‌ها توسط معلمانی ریاضی می‌تواند در رشد راهبردهای فراشناختی شاگردان، موثر باشد. در روشی دیگر، می‌توانیم با انتخاب مسائل متنوع، فراگیران را وادار نماییم تا با تجزیه و تحلیل یک تکلیف ریاضی، خود از راه حل‌های مورد نظر، دفاع کنند (علم الهدائی، ۱۳۹۵).

از سوی دیگر، فراشناخت می‌تواند توانایی حل مسئله را در دانش‌آموزان تقویت کند. نتایج پژوهش زارع و محمدی احمد آبادی (۱۳۹۰) نشان می‌دهد که آموزش چگونگی استفاده از دانش فراشناخت باعث می‌شود که دانش‌آموزان در درسی مانند ریاضیات، بهتر عمل کنند. بنا به نتایج پژوهش آنان، دانش‌آموزانی که آموزش دیدند تا از نقاط قوت و ضعف خود آگاه شوند و با اطلاع از اینکه موضوع‌های درسی دشوار و آسان کدام است و به چه چیز علاقه دارند، در عملکرد حل مسئله بهتر عمل می‌کنند زیرا با رسیدن به این امر، می‌توانند منابع درونی و بیرونی لازم برای رسیدن به هدف‌های یادگیری شان را کنترل کنند. باید دانش‌آموزان را به ابزارهای فراشناختی مجهز کرد. اگر چه برخی از آن‌ها به طور طبیعی از این دانش برخوردارند، به طور مثال می‌دانند باید از چه شیوه‌هایی برای یادگیری استفاده کنند، چه مقدار از تکالیف را به طور درست و بدون اشتباه انجام داده‌اند و یا اینکه از محدودیت‌های یادگیری و حافظه خودشان آگاه هستند، ولی به شمار زیادی از آن‌ها می‌توان آموزش داد تا از این مهارت‌ها استفاده کنند.

بر اساس نظر تویاس و اورسون (۱۹۹۸)، به نقل از زارع و احمد آبادی، (۱۳۹۰) تفاوت میان دانش‌آموزان ضعیف یا قوی در میزان دانش فراشناختی آن‌ها است، ولی با آموزش صحیح به دانش‌آموزان ضعیف، می‌توان این نقص را جبران کرد. به نظر این پژوهشگران، دانش‌آموزانی که دارای مهارت‌های فراشناختی نظیر تمرکز و برنامه‌ریزی در مورد زبان و غیره بودند در حل مسائل ریاضی موفق‌تر عمل می‌کنند.

لذا مدرسان باید در آموزش این مهارت‌ها به فراگیران بکوشند تا از این طریق آنانرا به یادگیرندگان فعال تبدیل کنند و بتوانند توانایی حل مسئله را در آن‌ها افزایش دهند.

راهبرد K-W-D-L

به منظور ایجاد فرصت‌های مناسب جهت افزایش تعامل و هم‌فکری دانش‌آموزان، کار گروهی به عنوان یکی از استراتژی‌های اصلی تدریس ریاضی از راه حل مسئله و بر مبنای روش‌های فراشناختی به کار گرفته می‌شود (گویا، ۱۹۹۵). گروه‌های کوچک برای دانش‌آموزان یک محیط طبیعی ایجاد می‌کند تا از طریق آن، افراد بتوانند باهم تعامل و گفتگو داشته و ارتباطات

^۱ . Biehler & Snowman

ریاضی را بهتر درک کنند (شورای ملی معلمان، ۱۹۸۹، به نقل از مرتاضی مهربانی، ۱۳۸۳). یادگیری‌های مشارکتی می‌تواند بر رفتارهای حل مسئله، تاثیر بگذارد. اما تشکیل این گروه‌ها بدون ساختاری مناسب، باعث سردرگمی دانش‌آموزان و بی نتیجه ماندن فرایند حل مسئله خواهد شد. بنابراین، ضروری است تا الگوهای مناسبی برای کار گروهی در کلاس‌های درس ریاضی، داشته باشیم. یکی از الگوهای سازماندهی گروه‌ها در کلاس درس و نظارت بر اعمال آن‌ها مدل K-W-D-L است که توسط دانشگاه می‌سی‌سی‌پی ابداع شده است. این روش که شامل کار در گروه‌های کوچک است، علاوه بر اینکه باعث یادگیری مهارت‌های درسی می‌شود، می‌تواند دانش‌آموزان را برای ورود به گروه‌های مختلف اجتماعی آماده کند و در دانش‌آموزان بی‌علاقه، انگیزه ایجاد کند (مرادپور و دیگران، ۲۰۱۶). اکنون به طور خلاصه به توضیح مراحل این روش از مرتاضی مهربانی (۱۳۸۲) می‌پردازیم. مدل K-W-D-L شامل چهار مرحله است هر کدام از گروه‌ها بعد از ارائه مسئله توسط معلم طی چهار مرحله نتایج کار خود را اعلام می‌کند این چهار مرحله عبارت‌اند از:

الف) K: چه می‌دانم؟

ب) W: چه چیزی را می‌خواهم بیابم؟

پ) D: چه کار کردم؟

ت) L: چه یاد گرفتم؟

گام K: دانش‌آموزان پس از خواندن صورت مسئله درباره‌ی اینکه چه چیزی درباره مسئله می‌دانند باهم بحث و گفتگو می‌کنند و معلم می‌تواند در تنظیم اطلاعات مسئله به آن‌ها کمک کند. این مرحله شامل خواندن، توضیح دادن، بحث کردن و کشیدن شکل و نمودار است.

گام W: دانش‌آموزان در این مرحله مجهول را شناسایی کرده و در مورد آن به توافق می‌رسند این مرحله شامل تصمیم‌های دانش‌آموزان به منظور طرح نقشه برای حل مسئله است. در این مرحله، ممکن است دانش‌آموزان به داده‌های دیگری به جز اطلاعات مستقیم مسئله، نیاز داشته باشند که در این باره در گروه کوچک خود، تصمیم می‌گیرند. طرح اولیه راه حل مسئله در این مرحله شکل می‌گیرد.

گام D: بیشتر شامل روایت‌ها و یادداشت‌های دانش‌آموزی در مورد چگونگی اجرای گام‌های K و W است. در این مرحله، دانش‌آموزان نقشه‌ها و فرایندهایی که در دو مرحله قبل طراحی کرده‌اند، مورد ارزیابی قرار می‌دهند. در واقع این مرحله اصلاح، بهبود راه حل‌های ارائه شده در دو مرحله قبل است.

گام L: در دو سطح صورت می‌گیرد. در سطح اول، هر دانش‌آموز به تنهایی راه حل مسئله و برداشت‌های خود را یادداشت می‌کند و آن‌ها را برای دیگران می‌خواند. این سطح، به یادگیرندگان کمک می‌کند تا پاسخ‌های خود را توضیح داده و از آن‌ها دفاع کنند و به دیگران اجازه دهند که کار آن‌ها را بررسی کرده و نظر دهند.

در سطح دوم، گروه‌ها می‌توانند بر نتایج اطلاعات به دست آمده بازتاب داشته باشند و آن‌ها را بنویسند. با دیگر دوستان خود در گروه‌های دیگر نیز صحبت کرده و از نظرات آنان، آگاه شوند.

در پایان، اعضای هر گروه، علاوه بر گزارش فردی، نتایج را به صورت گروهی نیز به معلم تحویل می‌دهند.

مرادپور و همکارانش (۲۰۱۶)، در پژوهشی که روی دانش‌آموزان دبیرستانی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که مدل حل مسئله K-W-D-L منجر به پیشرفت در ریاضی و خودکارآمدی می‌شود. همچنین آنان این روش را به عنوان یکی از راهکارهای کاهش اضطراب ریاضی، پیشنهاد می‌دهند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به اهمیت حل مسئله، استفاده از راهبردهای گوناگون برای تقویت و ارتقای توانایی حل مسئله و آشنایی آموزشگران با این راهبردها، ضرورت پیدا می‌کند. طرح مسئله‌های جالب که دانش‌آموز را به چالش می‌کشند، می‌تواند انگیزه‌ای برای یادگیری عمیق‌تر مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان ایجاد کند و حل این مسائل می‌تواند علاقه‌مندی بیشتر برای یادگیری ریاضی را در دانش‌آموزان به وجود آورد.

آموزش بازی‌های فکری همانند شطرنج به دانش‌آموزان علاقه‌مند، در ساعات ورزش در مدرسه می‌تواند فرصت مناسبی برای ارتقای توانایی حل مسئله دانش‌آموزان باشد. راهبردهای نقشه مفهومی و رسم شکل می‌توانند به درک مسئله کمک کنند. راهبرد فراشناخت نیز با کمک به افزایش شناخت دانش‌آموز از فرایندهای شناختی خودش، به ارتقای توانمندی‌های گوناگون از جمله توانایی حل مسئله در دانش‌آموز، کمک شایانی می‌نماید. از آنجایی که قریب به اتفاق معلمان به اهمیت انجام فعالیت‌های گروهی و گروه‌بندی دانش‌آموزان واقف هستند، می‌توانند برای کارآمدتر شدن گروه‌های دانش‌آموزان از راهبردهایی همانند K-W-D-L استفاده کنند.

همان‌طور که در مقاله نیز اشاره گردید، استفاده از راهبردهای گوناگون برای ارتقای توانایی حل مسئله می‌تواند به آموزش‌ها و فعالیت‌های ریاضی تنوع ببخشد که خود باعث انگیزه بخشی و جلب توجه بیشتر دانش‌آموزان به درس ریاضی می‌شود. بنابراین آشنایی با انواع راهبردهای حل مسئله و استفاده از آن‌ها در امر آموزش به همه آموزشگران توصیه می‌گردد.

منابع

- ۱- پولیا، جورج. (۱۳۸۳)، چگونه مسئله را حل کنیم؟ (چاپ ششم)، ترجمه احمد آرام، تهران: انتشارات کیهان.
- ۲- پویا منش، جعفر و رضانی، رضیه. (۱۳۹۰)، بررسی تاثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی دوره ابتدایی، مجله معرفت، سال بیستم، شماره ۱۶۳، ص ص ۱۶۷ الی ۱۷۴.
- ۳- رضوانی، محمد علی، فدایی، محمد رضا و گویا، زهرا. (۱۳۹۴)، شطرنج ابزاری برای ارتقای توانایی حل مسئله ریاضی، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، سال چهاردهم، شماره ۵۳، ص ص ۱۳۱ الی ۱۵۹.
- ۴- زارع، حسین و محمدی احمد آبادی، ناصر. (۱۳۹۰)، تاثیر آموزش فرا شناخت در حل مسائل ریاضی دانش آموزان، فصلنامه رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، سال دوم، شماره ۳، ص ص ۱۶۱ الی ۱۷۶.
- ۵- زبرجدیان، زهره و نیلی احمد آبادی، محمدرضا. (۱۳۹۱)، مقایسه‌ی تاثیر آموزش به روش نقشه‌های مفهومی به عنوان یک روش مبتنی بر ساخت گرایبی با روش تلفیقی بر یادگیری درس علوم دانش آموزان پایه‌ی سوم استان البرز (مجرى ارزشیابی توصیفی)، فصلنامه‌ی روانشناسی تربیتی، دوره هشتم، شماره ۲۶، ص ص ۸۴ الی ۱۰۶.
- ۶- زمانی، ایرج و کلاهدوز، فهیمه. (۱۳۹۵)، چگونه راهبرد رسم شکل به دانش آموزان در حل مسئله کمک می‌کند؟، ارائه شده در چهاردهمین کنفرانس آموزش ریاضی، شیراز.
- ۷- ساویزی، بهناز. (۱۳۹۴)، آموزش رهیافت‌های حل مسئله، رشد آموزش ریاضی، دوره سی و دوم، شماره ۴، ص ص ۱۶ الی ۲۱.
- ۸- سعیدی، علی، سیف، علی اکبر، اسدزاده، حسن و ابراهیمی قوام، صغری. (۱۳۹۲)، مقایسه‌ی اثربخشی شیوه‌های ارائه و تهیه نقشه‌های مفهومی بر درک مطلب، مجله روان شناسی مدرسه، دوره ۲، شماره ۳، ص ص ۱۲۵ الی ۱۴۳.
- ۹- صمدی، معصومه. (۱۳۷۹)، نقش دانش فراشناخت در حل مسئله ریاضی دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی، رشد آموزش ریاضی، شماره ۶۱، ص ص ۱۱ الی ۱۷.
- ۱۰- علم الهدائی، حسن. (۱۳۹۵)، اصول آموزش ریاضی (چاپ سوم)، مشهد: انتشارات نما.
- ۱۱- مرتاضی مهربانی، نرگس. (۱۳۸۲)، معرفی مدل K-W-D-L برای سازماندهی حل مسئله در کلاس درس، رشد آموزش ریاضی، سال بیستم، شماره ۷۴، ص ص ۱۵ الی ۲۲.
- ۱۲- Biehler, R. F. & Snowman J. (۱۹۹۰), Psychology applied to teaching, Boston: Houghton Mifflin Company.
- ۱۳- Ferreira, D. & Palhares, P. (۲۰۰۸), Chess and problem solving involving patterns, Montana Mathematics Enthusiast, ۵(۲), pp. ۲۴۹-۲۵۶.
- ۱۴- Galenstein, N. L. (۲۰۱۳), Concept mapping for learners of all ages, Journal for Educators, Teachers and Trainers, ۴(۱), pp. ۵۹-۷۲.
- ۱۵- Gooya, Z. (۱۹۹۲). Influences of metacognition- based teaching and teaching via problem solving on students' beliefs about mathematics and mathematical problem solving (Unpublished Doctoral Dissertation) The University of British Columbia, Vancouver, Canada.
- ۱۶- Gooya, Z., (۱۹۹۵), Working in small group in an undergraduate non-science mathematic's class, ۲۶th Annual Iranian mathematics conference, Shahid Bahonar University, Kerman.
- ۱۷- Kimchin, I. M. (۲۰۰۶), Concept mapping, Powerpoint, and Pedagogy of access. Journal of Biology Education, ۴۰, pp. ۷۹-۸۳.

۱۸- Moradpour, S., Yousefi, H., Pash, A. H. & Taheri, B.(۲۰۱۶), Evaluation of the effect of K-W-D-L problem-solving model on self-efficacy, anxiety and math function, International journal of life science & pharma research, Issue ۱, pp. ۱۰۶-۱۰۸.

۱۹- Schoenfeld, A.(۱۹۸۵), Mathematical problem solving, University of California press.

۲۰- Sala, G., Gorini, A. & Pravettoni, G.(۲۰۱۵), Mathematical Problem-Solving Abilities and Chess: An Experimental Study on Young Pupils, SAGE Open, ۵(۳), pp. ۱-۹.

۲۱- Thompson, M.(۲۰۰۳), Does the playing of chess lead to improved scholastic achievement? Issues in Educational Research, Vol. ۱۳, pp. ۱۳-۲۶.