

بررسی تطبیقی آموزش فرایند حل مساله در برنامه درسی آموزش ریاضی دوره متوسطه کشورهای ایران، فنلاند و ژاپن

محدثه لطفیان

دبیر دوره اول متوسطه آموزش و پرورش، استان سیستان و بلوچستان، ایران

چکیده

امروزه بهره گیری از فرایند حل مسئله یکی از ایده های مهم در یاددهی - یادگیری ریاضی محسوب می شود، تا جایی که برخی آن را قلب آموزش ریاضی می دانند. در حالی که شواهد حاکی از آن است که حل مسئله در آموزش ریاضی کشورمان ایران به شکل مناسب مورد توجه قرار نگرفته است. هدف از تحقیق حاضر مطالعه تطبیقی برنامه های درسی و فعالیت های کلاسی کشورهای فنلاند، ژاپن با بهره گیری از فرایند حل مسئله و مقایسه آن با ایران است تا بتوان با نگرشی جامع به رویکرد این کشورها به موضوع حل مسئله و با بهره گیری از چگونگی پرداختن به فعالیت های حل مسئله در برنامه های آموزشی آنها، کمکی به ایجاد زمینه لازم برای طراحی الگوی آموزشی حل مسئله ای در ایران کرد. دلیل انتخاب کشورهای فوق، موفقیت دانش آموزان آنها در ارزیابی های بین المللی و پیشرو بودن این کشورها در تحقیقات مرتبط با حل مسئله است. این مطالعه از نوع پژوهش های توصیفی - تحلیلی است و با روش تطبیقی به کمک الگوی بردی صورت گرفته است. در این پژوهش اهداف فرایند حل مسئله در برنامه های درسی، فرایند حل مسئله در محتوای برنامه های درسی آموزش ریاضی، در فعالیت های یاد دهی - یادگیری و نیز در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان داد که با وجود اختلافات در رویکرد و چگونگی پرداختن به فرایند حل مسئله در برنامه درسی دو کشور مذکور، حل مسئله جزئی جدایی ناپذیر از برنامه آموزش ریاضی دوره متوسطه این کشورها محسوب می شود. بهترین اجرای فرایند حل مسئله در فعالیت های یاد دهی - یادگیری میان این کشورها به فنلاند تعلق دارد

کلید واژه: آموزش ریاضی، حل مساله، برنامه درسی، دبیران ریاضی، کتاب های درسی ریاضی

مقدمه

از نظر دیویی مهم ترین مساله در علم روش است نه محتوا به طوری که می توان گفت در روش های پژوهشی و کسب علم تفاوت چندانی نیست. علوم به شیوه ی حل مساله به وجود آمده اند. تنهاتفاوت آنها را باید در محتوا و دانش تولید شده جستجو کرد. با وجود این مهم، هنوز در بسیاری از مدارس امروز در جریان تدریس و اجرای برنامه های درسی تاکید بر کسب دانش و معلومات از طریق یادگیری طوطی وار و حفظی است و معمولا برای آموزش مهارت های تفکر از طریق فرایند حل مساله کوشش چندانی صورت نمی گیرد (احمدی، ۱۳۷۶)

در مباحث ریاضی مساله از زمان عهد باستان جایگاهی اساسی داشته است (استنیک و کیل پاتریک، ۱۹۸۸) ولی باید توجه داشته باشیم که همانگونه که (فروتنال ۱۹۸۲) اظهار می کند: (معنای مساله، حل مساله و مساله حل کردن در آموزش ریاضی، و آنچه در ریاضیات وجود داشته، متفاوت است). (ترجمه گویا، ۱۳۸۰) شاید بخشی از این تفاوت همانطور که متالیدو (۲۰۰۹) می گوید این باشد که امروزه به حل مساله و مثابه رفتاری هدفمند نگریده می شود که نیاز به یک نمود ذهنی مناسب از مساله داشته و متعاقب آن لازم است که روش ها و راهبرد هایی به کار گرفته شود تا مساله حل کردن را از حالت اولیه به وضعیت مطلوب و هدفمند برساند.

مساله از دید پولیا (۱۹۶۲) عبارت است از (ضرورت جستجوی آگاهانه وسیله ای مناسب، برای رسیدن به هدفی، ولی در بدو امر غیر قابل دسترس. حل مساله، به معنای پیدا کردن این وسیله است). شونفیلد (۱۹۹۲) مساله را فعالیتی تعریف می کند که در آن دانش آموز علاقه مندانه درگیر است و تلاش دارد که راه حلی برای آن پیدا کند و وسیله ی ریاضی در دسترس و از قبل آماده ای که با آن به هدف برسد ندارد. او دانش و رفتار لازم را برای حل مساله در چهار مرحله بیان می کند:

۱- منابع ۲- رهیافت ها ۳- کنترل ۴- نظامهای باوری

شورای ملی معلمان ریاضی در سند اصول و استانداردها برای ریاضیات مدرسه به طور مشابیهی حل مسئله را درگیر شدن در وظیفه، تکلیف و فعالیتی می داند که روش حل آن از پیش شناخته شده نیست. به این دلیل برای یافتن راه حل دانش آموزان باید آن را از درون دانش خودشان بیرون بکشند. آنها غالبا از مسیر این فرایند درک و فهم های جدید ریاضی را رشد و توسعه خواهند داد. از این منظر حل کردن مسئله ها یک هدف یادگیری ریاضی نیست. بلکه ابزار و روشی اصلی و فراگیر انجام دادن ریاضیات است. دانش آموزان باید فرصت های فراوان و متواتر برای صورت بندی کردن گلاویز شدن و حل کردن مسائل پیچیده ای که نیازمند و مستلزم تلاش و کوشش است داشته باشند و پس از آن ترغیب و تهییج شوند که روی تفکرشان بازتاب و عکس العمل داشته باشد (اصول و استانداردها برای ریاضیات مسئله، ۲۰۰۰)

مسئله نگری یک جریان منطقی؛ فکری است که انسان در تمام مراحل رشد و متناسب با میزان رشد از آن برخوردار است. از طریق این جریان فکری انسان روابط تازه ای بین پدیده های مورد مشاهده خود کشف می کند. یک کار ذهنی برای غلبه بر موانعی است که سر راه دستیابی به هدف قرار دارد (استرنبرگ، ۲۰۰۰)

مراحل کلیدی از نظر وی عبارتند از: تشخیص مسئله، تعریف و بازنمایی مسئله، تولید راهبرد، سازماندهی اطلاعات، تخصیص منابع، نظارت و ارزیابی در تجربه های روزانه، این مراحل ممکن است با انعطاف به کار بروند مراحل متفاوت ممکن است تکرار شوند. خارج از این زنجیره ی متوالی رخ دهند یا به صورت تعاملی به اجرا درآیند. (ریحانی، احمدی، زرندی، ۱۳۹۰)

راههای حل مسئله

راههای مختلفی برای حل مسئله وجود دارد که برخی از آنها به شرح زیر است:

حل مسئله از طریق آزمایش و خطا:

چنانچه با مسئله ای روبه رو شویم که برای حل آن قاعده و اصول از پیش شناخته شده ای در اختیار نداشته باشیم از طریق آزمایش و خطا آن را حل می کنیم.

به عنوان مثال چنانچه برای اولین بار بخواهیم با دسته کلیدی که تعداد زیادی کلید های شبیه به هم دارد قفلی را باز کنیم ناچار باید آزمایش و خطا یک یک کلید ها را امتحان کنیم تا به کلید اصلی برسیم. روش آزمایش و خطا قاعده و اصول معینی ندارد و موجب اتلاف وقت می شود و تنها چیزی که از این رهگذر می آموزیم حل همان یک مسئله است. اما قاعده ای که بتوانیم برای حل سایر مسائل آنرا تعمیم دهیم فرا نمی گیریم.

حل مسئله از طریق بینش و شناخت: هنگامی که عناصر و روابط مربوط به یک مسئله برای یک انسان شناخته شده باشد می توان آن را از طریق بینش و شناخت حل کرد. روش حل مسئله از طریق بینش به کشف قواعد و الگوی روابط و یا اصولی که در مسئله نهفته است دلالت دارد به محض اینکه عوامل مذکور شناخته شوند مسئله مستقیماً حل خواهد شد.

حل مسئله با روش دیوئی: جان دیوئی فرایند حل مسئله را با پیدا کردن عوامل که موجب مسئله شده اند آغاز می کند. فردی که در جنگل پیش می رود ممکن است به گودالی برسد که او را از پیشرفت باز دارد در اینجا عمق و پهنای گودال و لغزنده بودن دیواره های آن مشکل آفرین هستند. در این موقعیت عابر راههای مختلفی برای عبور از گودال در نظر می گیرد و یکایک آنها را ارزیابی می کند و سرانجام راه حل نهایی را به کار می گیرد و مسئله را حل می کند. روش دیوئی یعنی حل مسئله با روش اکتشافی مراحل مشابه و یکسانی دارند و تفاوت آنها در میزان و نحوه ی راهنمایی معلم به شاگرد برای حل مسئله است.

با وجود طرح موضوع حل مسئله از سوی پولیا (۱۹۴۵) که به گفته ی شونفیلد اولین درخواست جدی برای پرداختن به آموزش حل مساله بود. سالها طول کشید تا به صورت عملی در حوزه ی آموزش ریاضی به این موضوع پرداخته شود. از آن زمان تاکنون محققان زیادی تلاش های فراوانی انجام دادند تا به موضوع حل مسئله بپردازند. تا جایی که حل مسئله موضوع محوری ICMIS شد.

قدرت حل مسئله شرط لازم برای بقای انسان است. به علاوه، بسیاری از موقعیت هایی که در زندگی روزانه با آنها برخورد می کنیم، اساساً موقعیت های حل مسئله هستند. تقریباً هر رفتار هدفمند را می توان حل مسئله دانست. حل مسئله زمانی اتفاق می افتد که یک هدف به خصوص مستلزم اعمال و اقدامات ذهنی خاصی است.

در دهه ۹۰ با فاصله گرفتن از مدل های سنتی آموزش ریاضی بحث هایی برسرالگوی جدید برای آموزش ریاضی مطرح شد که در آن حل مسئله محوریت اصلی را داشت. کیل پاتریک، سوافورد فیندل (۲۰۰۱) توانایی حل مساله را بخش مهمی از توانایی ریاضی فرد می دانند. لستر و لمبیدن (۲۰۰۴) حتی از این هم فراتر رفته و حل مساله را لازمه ی توسعه ی توانایی های دیگر ریاضی می دانند.

بیان مسئله

اگر هدف آموزش ریاضی را همچنان که استیسی (۲۰۰۵) می گوید پرورش دانش آموزانی با توانایی کاوش مستقل در ریاضی و توانایی در به کار بردن ریاضی یاد گرفته شده در جهان واقعی بدانیم خواهیم دید که آموزش حل مسئله و آموزش ریاضی اهدافی مشترک دارند.

با وجود این در کشورهای گوناگون رویکردها به حل مسئله یکسان نبوده است. برخی کشورها طی دهه های اخیر پیشرفتی قابل ملاحظه در این زمینه داشته اند و متعاقب آن آموزش ریاضی در آنها رشدی چشمگیر داشته و نتایج آنها در انواع آزمونها بین المللی دانش آموزان خود را نشان داده اند. بررسی آموزش ریاضی و مرور پیشینه ادبی و تحقیقات انجام گرفته در کشورهای پیشرفته نشان می دهد که روشهای نوین آموزشی تاثیراتی غیر قابل انکار در این پیشرفت داشته اند. با در نظر گرفتن این نکته که بسیاری از رویکردهای مدرن در آموزش ریاضی مستقیم یا غیر مستقیم به موضوع حل مسئله می پردازند (استیسی، ۲۰۰۸) لزوم بررسی ابعاد رویکرد حل مسئله در آموزش ریاضی روشن تر می شود.

با تأکیدی که امروزه بر اهمیت آموزش و پرورش می شود، ضروری است که سیاستگذاران و برنامه ریزان آینده کشور و خصوصاً آموزش و پرورش بیش از پیش به تحولات در این مهم، اندیشه کنند (ستیگر، جیمز، ۱۹۹۹) اهداف آموزش ریاضی در کشورهای مختلف جهان شباهتهایی به هم دارند ولی مقایسه میزان موفقیت های یکی نسبت به دیگری، پژوهشگران آموزشی را به عوامل گوناگون و از آن جمله به روشهای به کار رفته در آموزش و پرورش مدارس ابتدایی کشورهای مختلف جهان متوجه می سازد.

معلمان و دانش آموزان با باورهای، علایق و انگیزه های متفاوتی به کلاس درس می آیند. باورها و انگیزه های آنان در فرایند یاددهی-یادگیری تأثیر شگرفی دارند و فعالیت های آموزشی کلاس درس را تا حدود زیادی تحت تأثیر خود قرار می دهند؛ مثلاً این که دانش آموزان با چه پیش فرض هایی به کلاس درس ریاضی می آیند و معلم توانایی های دانش آموزان را در فهم مسائل ریاضی چگونه ارزیابی می کند. پاسخ این سؤالا در فعالیت های آموزشی معلم در کلاس درس تأثیر زیادی دارد. اگر دانش آموزان برای حل مسائل ریاضی فقط این باور را داشته باشند که باید به دنبال یک جواب صحیح رفت، بیش از آنکه به راه حل ها و تفکر در فهم مسأله و چگونگی آن بپردازند، به یافتن و بیان پاسخ صحیح اکتفا خواهند کرد. صرف نظر از این که تا چه حد مسأله را فهمید یا راه های مختلف حل آن را آزموده باشند (الماسی، ۱۳۸۲).

به باور پژوهشگران آموزش ریاضی روش حاکم بر کلاس‌های درس ریاضی ژاپن تا حدود زیادی حرفه‌ای و مشابه باور کسانی است که در فعالیت‌های تخصصی مربوط به ریاضی کار می‌کنند (۳). در این روش، یک مسأله فقط یک جواب ندارد و فهم مسأله همان قدر ارزشمند است که حل آن و اساساً پیدا کردن پاسخ سؤال همراه با تبیین روش و یا روش‌های حل آن است که اصالت پیدا می‌کند. معلمان ژاپنی در کلاس‌های درس به ویژه درس ریاضی به طور حرفه‌ای با دانش آموزان روبه‌رو می‌شوند. آنها بیش از یافتن پاسخی برای سؤال، بر فرایند فهم و حل مسأله تأکید می‌ورزند. معلمان ژاپنی بخش قابل توجهی از وقت کلاس را به تبیین، توضیح و تفهیم مسائل می‌گذرانند. آنها به جای این که نقش خود را در حد تأیید یا رد پاسخ‌های دانش آموزان در کلاس درس پایین بیاورند، به فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای تبادل نظر و تعامل میان دانش آموزان در ارتباط با مسأله، فهم آن و یافتن راه‌های مناسب برای حل آن معطوف می‌دارند و بر این مهم تأکید می‌کنند که فقط پاسخ مسأله کافی نیست؛ و چرایی‌ها و چگونگی‌ها نیز در فرایند حل مسأله بسیار مهم و حیاتی هستند (ریحانی، ۱۳۸۸).

در کشور ما نیز علاوه بر نیاز به اصلاح بسترهای لازم در نظام آموزشی به صورت عام و آموزش ریاضی به صورت خاص، لزوم رویکردی جدید به آموزش ریاضی در برنامه ریزی درسی ریاضی بیشتر از هر زمان دیگر مشهود است. در تحقیق حاضر تلاش بر این است که فرایند روش تدریس و فعالیتهای کلاسی مربوط به آموزش ریاضی را در کشور ژاپن، فنلاند و ایران باهم مقایسه کنیم. آنگاه، با درکی جامع از چگونگی رویکرد این کشورها در زمینه روش تدریس ریاضی خود، بتوانیم کمکی به ایجاد زمینه برای طراحی الگوی آموزشی و روش تدریس مناسبی در درس ریاضی کشورمان داشته باشیم. شاید یکی از مسائل مهم پیش روی در بهبود آموزش ریاضی کشور ما درک اهمیت روش تدریس صحیح باشد. سوال اصلی این پژوهش این است که روش تدریس (حل مسئله) ریاضی در ایران، فنلاند و ژاپن از طریق الگو بردی ارائه راهکار مناسب چگونه می باشد ؟

اهمیت و ضرورت تحقیق

پیشرفت دانش و تمدن بشری مرهون علم ریاضی است به طوریکه ریاضی پایه و اساس کلیه علوم اعم از علوم انسانی (روان شناسی، جامعه شناسی، فلسفه، تاریخ، جغرافیا، ادبیات، شعر و موسیقی، هنر و...) و علوم تجربی (زیست شناسی، زمین

شناسی، فیزیک، شیمی، پزشکی، نجوم، فنون، مکانیک، عمران، ساختمان... (و ریاضی جزئی از اجزاء لاینفک زندگی

معمولی در معاملات، تغذیه و فنون و کارهای معمولی که بشر در روزمره با آن سر و کار دارد، به حساب می آید

(Bloom, ۲۰۰۶).

اگر هدف آموزش ریاضی را همچنان که استیسی (۲۰۰۵) می گوید پرورش دانش آموزانی با توانایی کاوش مستقل در

ریاضی و توانایی در به کار بردن ریاضی یاد گرفته شده در جهان واقعی بدانیم، خواهیم دید که آموزش و روش تدریس در آموزش ریاضی اهدافی مشترک دارند.

کلاس‌های درس ریاضی در دوره ابتدایی ژاپن بیش‌تر از قاعده و قالب مشخصی پیروی می‌کنند و تا حدود زیادی از

فرایندهای تعریف شده و قابل پیش‌بینی تشکیل شده‌اند. این گونه کلاس‌ها معمولاً با طرح یک مسأله از سوی معلم آغاز می‌شوند.

مسأله‌ای که معلم برای ایجاد انگیزه تفکر در دانش آموزان آن را در طرح درس خود آورده است. سپس دانش آموزان دقایقی

برای یافتن پاسخ مسأله به تنهایی یا به کمک یک‌دیگر به تفکر می‌پردازند. پس از این که بیش‌تر آنان حداقل یک راه حل

مشخص را برای مسئله پیدا می‌کنند، بحث پیرامون راه‌های مختلف حل مسأله آغاز می‌شود. معلم از بعضی از دانش آموزان

می‌خواهد تا به ترتیب پای تخته سیاه بیایند و روش خود را برای حل مسأله توضیح دهند. پس از توضیح هر یک از دانش

آموزان، معلم از آنها می‌خواهد تا نظر خود را درباره راه حل‌های ارائه شده بیان کنند و دانش آموزان به طور آشکار به اظهار نظر در

اثبات یا نفی راه‌های ارائه شده می‌پردازند. پس از بیان راه حل‌های مختلف در ارتباط با مسأله مطرح شده، معلم از دانش آموزان

می‌خواهد تا راه حل‌های ارائه شده را با یک دیگر مقایسه کنند و با محتوای کتاب درسی تطبیق دهند. در ژاپن کیفیت و اثربخشی

آموزش در کلاس درس به عوامل مختلفی مربوط می‌شود ولی از آن میان مهارت و شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان جایگاه ویژه‌ای

را به خود اختصاص می‌دهد. ژاپن از جمله کشورهایی است که اگرچه همه معلمان آن توانایی‌های حرفه‌ای یکسانی ندارند، ولی به

طور کلی برای آموزش و پرورش دانش آموزان تا حدود زیادی از شایستگی‌های حرفه‌ای لازم برخوردارند (Bloom, ۲۰۰۶).

. هدف از این پژوهش بررسی تطبیقی روش تدریس حل مسئله ریاضی در ایران و ژاپن و ارائه راهکار مناسب می باشد.

اهداف تحقیق:

هدف کلی: بررسی تطبیقی روش تدریس حل مسئله ریاضی در ایران، فنلاند و ژاپن و ارائه راهکار مناسب.

پرسش‌های تحقیق:

۱. اهداف فرایند حل مسئله در برنامه‌های درسی آموزش ریاضی کشورهای ژاپن، فنلاند و ایران کدام است؟
۲. اهداف توجه به فرایند حل مسئله در محتوای برنامه‌های درسی آموزش ریاضی کشورهای مورد مطالعه چگونه است؟
۳. اهداف توجه به فرایند حل مسئله در فعالیت‌های یاددهی - یادگیری پیشنهاد شده در برنامه‌های درسی آموزش ریاضی کشورهای مورد مطالعه چگونه است؟
۴. اهداف توجه به استفاده از فرایند حل مسئله در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در برنامه‌های درسی آموزش ریاضی کشورهای مورد مطالعه چگونه است؟

تدریس:

تدریس عبارتند از: تعامل یا رفتار معلم و فراگیر بر پایه طراحی منظم و هدف دار معلم برای ایجاد تغییر در رفتار فراگیر

(ابوبیان، ۱۳۸۵).

ریاضی:

ریاضیات را بیش‌تر دانش بررسی کمیتها و ساختارها و فضا و دگرگونی (تغییر) تعریف می‌کنند.

الگوی جرج بردی: الگوی بردی؛ دارای مراحل توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه می باشد (Bloom, ۲۰۰۶).

۱- مرحله توصیف: به اعتقاد بردی پژوهنده باید به توصیف پدیده‌های تربیتی مورد تحقیق بپردازد.

۲- مرحله تفسیر: این مرحله شامل واری‌های اطلاعاتی است.

۳- مرحله همجواری: طی این مرحله اطلاعاتی که در مراحل اولیه‌ی بررسی شده‌اند طبقه‌بندی می‌شوند و در کنار هم قرار

می‌گیرند.

۴-مرحله مقایسه. در این مرحله، مسئله‌ی تحقیق که در مراحل قبلی، به خصوص در مرحله مجواری از آن گذشته

است، (Sarkar Aran, ۱۹۹۹)

آموزش و پرورش ژاپن

ژاپن در انتقال دانش و برنامه‌های آموزشی و فناوری برای بازسازی نظام علمی و آموزش و پرورش خود از تجربه‌های کشورهای مختلف جهان بهره برداری کرد و کوشید تا فقط از یک کشور الگو نگیرد و متناسب با نیازهای اقتصادی و اجتماعی خود، ویژگی‌های سازنده نظام‌های مختلف آموزش و پرورش جهان پیشرفته را مورد توجه قرار دهد. این نکته، نشان می‌دهد که ژاپنی‌ها در مواجهه با کشورهای پیشرفته غربی به خوبی از نیازهای خود آگاه بودند و با هدف‌های مشخصی به دنبال کسب تجربه و دانش مغرب زمین رفتند و برای ایجاد یک جامعه پیشرو و نیرومند تلاش کردند. ژاپن برای هماهنگی با تحولات شتابان اقتصادی و صنعتی و آثار غیرقابل انکار آن بر فرهنگ و جامعه خود، الگویی برای پیروی با کسب تجربه ندارد.

۱-۱-۱ فرایند یاددهی-یادگیری و فرصت‌هایی برای تفکر دانش آموزان

معلم‌ان ژاپنی در روش آموزش ریاضی از تهیه طرح درس و اجرای آن در کلاس گرفته تا بازبینی و ارزش‌یابی فعالیت‌های آموزشی، راه‌هایی را برای تفکر دانش آموزان پیش‌بینی می‌کنند. در واقع، توجه به تفکر دانش آموزان راهنمای اصلی معلم‌ان در فرایند یاددهی-یادگیری است. در این‌جا برخی از مهم‌ترین فنون توجه و تأکید بر تفکر دانش آموزان در جریان آموزش ریاضی بیان می‌شود.

تأکید بر فهم مسئله؛

تلاش معلم برای درک مسئله و دادن فرصت لازم به دانش آموزان برای تفکر در زمینه راه حل‌های احتمالی برای حل مسئله در کلاس درس به این صورت می‌باشد که معمولاً در هر درس، دو نوع اطلاعات به دانش آموزان ارائه می‌شود؛ اول اطلاعاتی که برای فهم مسئله لازم است و به آنها اطلاعات مفهومی گفته می‌شود. دوم اطلاعاتی که برای یافتن پاسخ صحیح مسئله لازم است و به آنها اطلاعات رویه‌ای گفته می‌شود. فراهم آوردن این اطلاعات به کودکان امکان می‌دهد تا ابتدا با دقت به فهم

مسئله و درک مفهوم آن برسند و آن گاه با بهره گیری از دانش و تجربه خود، روش های مختلف را برای حل مسئله و یافتن پاسخ صحیح بیازمایند (Butchart, ۱۹۹۹).

*فرصت برای فکر کردن؛ ارائه فرصت کافی به دانش آموزان در کلاس درس و زیر نظر معلم برای اندیشیدن درباره مسئله ارائه شده و کوشش برای یافتن راه حل مناسب

معلمان ژاپنی در تدریس و حل مسائل ریاضی در کلاس درس بیش از کمیت به کیفیت جریان آموزش و حل مسئله توجه دارند. آن ها ترجیح می دهند یک موضوع درسی را در دو یا چند جلسه به دقت مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند و پاسخ آن را از راه های مختلف مبتنی بر تفکر دانش آموزان به دست آورند. کمتر مشاهده شده است که معلمان ژاپنی کلاس درس را به صورت دوره های آموزشی معمول برای آمادگی در امتحانات هماهنگ یا ورود به پایه بالاتر با سرعت اداره کنند و مسائل مختلفی را بدون اندیشه، تأمل و فهم عمیق برای دانش آموزان مطرح کنند و از آن بگذرند. آنان به خوبی دریافته اند که تفکر و بحث در مسائل ریاضی در کلاس درس وقت گیر است و بیش از آن که نگران وقت باشند، نگران درک و فهم موضوع از طرف دانش آموزان هستند (Butchart, ۱۹۹۹).

-امکان مباحثه میان دانش آموزان

معلمان همان طور که برای فکر کردن فرصت کافی به دانش آموزان می دهند، برای بحث و اظهار نظر در ارتباط با روش هایی که برای حل مسئله در کلاس درس ارائه می شود نیز فرصت های لازم را فراهم می سازند. پس از آن که هر یک از دانش آموزان راه حل خود را مطرح می کند، معلم از همه دانش آموزان می خواهد تا درباره آن اظهار نظر کنند. گاهی این راه حل ها به صورت گروهی مطرح می شوند و سایر گروه ها به نقد و بررسی آن می پردازند (جاویدی، ۱۳۹۰).

معلمان در جریان مباحثه دانش آموزان در کلاس درس کمتر مداخله غیر مؤثر می کنند و می کوشند که درباره پاسخ های ارائه شده اظهار نظر مستقیم نکنند. آن ها به ویژه در ضمن مباحث تلاش می کنند دانش آموزان را به راه حل های ارائه شده متوجه سازند و آنها را به مقایسه و تطبیق روش های ارائه شده ترغیب کنند (Butchart, ۱۹۹۹).

طرح سؤال از دانش آموزان

یکی از هدف‌های طرح سؤال در کلاس درس این است که دانش آموزان بتوانند بیش‌تر به تفکر بپردازند (Butchart, 1999). پس از آن‌که دانش آموزان مسأله را فهمیدند، سؤالات جهت‌دار معلم به طور مستقیم آنها را گام‌به‌گام به تفکر در حل مسأله و نزدیک شدن به انتخاب بهترین راه حل هدایت می‌کند. این روش، دانش آموزانی را که بعضاً در درک و فهم مسائل ریاضی کند هستند، از بن‌بست‌های می‌دهد و دانش آموزان سریع‌تر در درک و فهم به راه‌های بهتری رهنمون می‌سازد. طرح سؤالات منسجم که از قبل درباره آنها اندیشیده شده است، در واقع راهنما و راهبر غیر مستقیم فرایند یاددهی-

یادگیری است و این به مراتب از انتقال معلومات و آموزش داده‌های اطلاعاتی به شکل مستقیم و در نقش آموزگار سنتی، مؤثرتر و پایدارتر است (استیگلر، جیم، جیمز، ۱۹۹۹).

بهره‌گیری از اشتباه

معلمان ژاپنی در درس ریاضی با راه حل‌ها و پاسخ‌های نادرست دانش آموزان به شکل خاصی برخورد می‌کنند. آن‌ها باور دارند که اشتباه در پاسخ‌گویی به سؤال دلیلی بر ناتوانی در حل مسأله نیست. آن‌ها این رخداد را جزئی اجتناب‌ناپذیر از فرایند یاددهی-یادگیری می‌دانند و تلاش می‌کنند از آن به عنوان منبعی مهم در یافتن اطلاعاتی درباره نحوه اندیشیدن دانش آموزان برای پیدا کردن راه حل مسأله بهره‌برداری کنند. معلمان معتقدند که بحث درباره پاسخ نادرست نقش موثری در شناخت میزان فهم مفاهیم ریاضی توسط دانش آموزان دارد. آن‌ها پس از مواجهه با پاسخی نادرست، صرف نظر از این‌که چه کسی چنین پاسخی را ارائه داده است، آن را به بحث می‌گذارند و فرایند منتهی شده به چنین پاسخی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. این روش برخورد معلمان با اشتباه دانش آموزان در حل مسأله، مانع از میان رفتن اعتماد به نفس دانش آموزان می‌شود (اکتفایی‌نژاد، فدایی، ۱۳۸۵).

بهره‌گیری از وسایل کمک آموزشی

معلمان معمولاً برای کمک به فهم مسأله، قبل از کلاس وسایل کمک آموزشی شامل ماکت اشکال هندسی، کاغذهای برش داده شده و تصاویر را آماده می‌کنند و به کلاس درس می‌آورند. این وسایل و بیان نحوه استفاده از آنها توسط معلم و دانش آموزان یکی از عوامل مؤثری است که دانش آموزان را در تفکر درباره حل مسأله به طور عینی یاری می‌دهد.

ارزش‌یابی جریان آموزش و نقش خوداندیشی دانش آموزان

خوداندیشی و بازتاب گروهی ۲۰ دانش آموزان از فرایند یاددهی-یادگیری کلاس درس مهم‌ترین نقش را در ارزش‌یابی آموزشی دارند. معلمان تقریباً در پایان بیش‌تر کلاسهای درس، دقایقی را برای دریافت بازتاب، ارزیابی و نظر دانش آموزان نسبت به کلاس اختصاص می‌دهند. دانش آموزان با استفاده از این فرصت که جزء اجتناب ناپذیر فعالیت‌های آموزشی کلاس درس است، به صورت انفرادی، واقعی و آشکار نظر خود را درباره فعالیت‌های کلاس در دفترچه یادداشت خویش می‌نویسند. این یادداشت‌ها پس از کلاس و در پایان یک روز کاری معلم، منبع مهمی برای ارزش‌یابی فعالیت‌های آموزشی به حساب می‌آیند و

معمولاً مطالعه و بررسی آنها در هر روز و پس از این که دانش آموزان مدرسه را ترک می‌کنند، ساعتی از وقت معلم را به خود اختصاص می‌دهد. به علاوه، دانش آموزان در گروه‌های کوچک یادگیری در کلاس نیز فعالیت‌های آموزشی روزانه و هفتگی خود را مورد بازبینی قرار می‌دهند و ضمن بیان بازتاب گروهی از فعالیت‌های انجام شده، نظر خود را برای معلم می‌نویسند (مهربانی، ۱۳۸۲).

۱-۱-۲ نگاهی به وضعیت و برنامه مدارس ژاپن

در مطالعات «تیمز ۱» که در باره پیشرفت تحصیلی بیش از ۴۰ کشور جهان و در درسهای ریاضی و علوم تجربی انجام گرفته است ژاپن در این ۲ درس و در تمام مقاطع سنی بین ۳ کشور اول بوده و ایران به همراهی کلمبیا و آفریقای جنوبی در انتهای جدول قرار دارد. همچنین «پرفسور وزرا وگل ۲» استاد دانشگاه هاروارد در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافت که

¹ Thames

² ezra vogel

دانش آموزان ژاپنی که دوره ابتدایی را در کشور آمریکا گذرانده‌اند هنگام بازگشت به کشور خود از همسالان خود در درسهای ریاضی و علوم عقب‌ترند.

۳-۱-۱ تحقیقات حل مسئله در ژاپن

یامازاکی^۳ (۱۹۹۵) پیشرفت تحقیق در حل مسئله ژاپن را از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۵ نشان می‌دهد. او با جمع آوری داده‌ها از کتاب‌ها و مجلات علمی مختلف و سمینارها به این نتیجه رسید که بعد از ۱۹۸۰ مطالعات بسیار زیادی در این زمینه انجام شده است. مجلات علمی تحقیقی و سمینارها بعد از ۱۹۸۵ افزایش چشمگیری یافت و سپس نسبتاً ثابت ماند. یامازاکی خاطر نشان می‌کند که در طول این دوره، تحقیق درباره حل مسئله ریاضی یکی از مهمترین موضوعات محققین دانشگاه و معلمان مدرسه بود. (سرکارآرانی، ۱۳۸۰)

تأثیرات حل مسئله بر مطالب آموزشی و درسی

آموزش ریاضیات با استفاده از مسائل باز پاسخ یکی از روش‌هایی است که به تقویت توانایی حل مسئله دانش آموزان ژاپن کمک می‌کند.

راهبردهای حل مسأله

۱- زمانی که آموزش یک راهبرد مورد نظر است، از دانش‌آموزان می‌خواهیم، مسأله‌های داده شده را فقط با همان راهبرد مورد نظر حل کنند تا با آن به طور کامل آشنا شوند. اما با گذشتن از آموزش راهبردها در هنگام حل مسأله آنها می‌توانند از هر راهبردی که مایل هستند مسأله را حل کنند. به این ترتیب، یک مسأله می‌تواند با راهبردهای متفاوت در کلاس حل شود. در صورتی که این اتفاق در کلاس بیفتد باعث خوشحالی و سربلندی معلم خواهد شد.

³ Yamazaki

۲- آموزش راهبرد یعنی فراهم کردن شرایط و موقعیتی که دانش آموز درک کند، راهبرد مورد نظر برای حل مسأله کارآیی دارد.

۳- تعداد راهبرد زیاد است اما آموزش تعداد زیادی راهبرد به دانش آموزان طبق تحقیقات انجام شده مناسب نیست. زیرا مانع تفکر و خلاقیت دانش آموز خواهد شد. در این جا چند راهبرد بررسی می شوند:

الف: راهبرد رسم شکل: طبیعی ترین راهبردی که به ذهن دانش آموز می رسد رسم شکل است. بسیاری از مسائل با کشیدن شکل مناسب یا مسأله به طور کامل حل یا راه حل آنها آشکار می شود. اغلب معلمان این راهبرد (راه حل) را در حل مسأله ها از دانش آموزان نمی پذیرند به همین دلیل این راهبرد طبیعی کم کم کنار گذاشته می شود. مثال زیر نشان می دهد، چگونه می توان از این راهبرد در حل مسأله ای استفاده کرد.

در این راهبرد، دانش آموزان باید یاد بگیرند، چگونه زیر مسأله ها را تشخیص دهند. آنها را جداگانه بنویسند و سپس به حل تک تک آنها اقدام کنند.

ج) راهبرد حل مسأله ساده تر: گاهی مسأله پیچیدگی هایی دارد که نمی توان آن را به راحتی حل کرد. اما وقتی آن را ساده می کنیم، یا حل و یا روش حل آن ظاهر می شود. وقتی مسأله در حالت ساده تر بررسی شد یا یک الگویابی می توان آن را به حالت کلی تعمیم داد. ساده کردن عددها و داده ها نیز بخشی از این راهبرد است. در مسأله زیر با ساده کردن عددها می توان به راه حل نزدیک شد.

د) راهبرد حذف حالت نامطلوب: وقتی از تمام حالت های ممکن پاسخ یک مسئله و با استفاده از داده ها، فرض ها و اطلاعات مسأله حالت های نامطلوب یکی یکی یا دسته دسته حذف می شوند، خود را به پاسخ نزدیک می کنیم. حذف حالت های نامطلوب، یعنی کنار گذاشتن حالت هایی که با شرایط و فرضیات مسأله تطبیق نداند تا رسیدن به پاسخ و حالت مطلوب که مورد نظر مسأله است. به مثال زیر توجه کنید.

موفقیت سیستم آموزشی ژاپن در آماده کردن دانش آموزانی که در ریاضی نسبت به کشورهای دیگر پیشی می گیرند معروف است. نتایج تیمز هم این موضوع را تأیید می کند. ژاپن از جمله کشورهایی است که برنامه درسی ملی دارد و بنابراین آموزگاران ژاپنی این امکان را دارند که یک کار جمعی و در سطح ملی ارائه دهند. کتاب پولیا (۱۹۵۴)، در ژاپن ترجمه و منتشر

شد و توسط محققان و آموزشگران ژاپنی متعدد مورد استفاده قرار گرفته است. اما جنبش‌های اصلاحی عمده در یادگیری و آموزش ریاضی ژاپن از اواخر دهه ۷۰ به بعد رخ داد. محققان، معلمان و برنامه ریزان به صورت جمعی با همدیگر همکاری کردند تا آموزش ریاضی خود را با لحاظ کردن چهار مرحله حل مسئله پولیا شکل دهند. یکی از نتایج مطالعات حل مسئله رویکرد حل مسئله‌ی باز پاسخ بود که در ۱۹۷۷ توسط شیمادا و دیگران به چاپ وزارت آموزش ژاپن از ۱۹۸۰ اهمیت حل مسئله را در ریاضیات مدرسه تشخیص داده و بر این نکته در اسناد مختلف تأکید داشته است که لازم است دانش آموزان به گسترش مهارت‌های حل مسئله بپردازند و استفاده از ریاضیات را یاد بگیرند. این جمله که بیان می‌داشت "حل مسئله باید محور آموزش ریاضی

به صورت کلی دو نوع نگاه به آموزش حل مسئله در آموزش ریاضی وجود دارد. بعضی وقت‌ها درس‌های ریاضی که از حل مسئله استفاده می‌کنند به مثابه رویکردی نگرینسته می‌شوند که در آن دانش آموزان می‌بایست مهارت‌ها و استراتژی‌های حل مسئله‌ای خود را افزایش می‌دهند و معلمان بعضی وقت‌ها صرفاً بر استراتژی‌های حل مسئله تأکید دارند و توجه خاصی به بسط مفاهیم و مهارت‌های ریاضی نمی‌کنند. در این نوع تفسیر از درس‌های حل مسئله‌ای، کلاس معمولاً با رسیدن هر دانش آموز به راه حل مسئله پایان می‌یابد و نقش معلم در طول حل مسئله دانش آموزان کمک به آنها برای پیدا کردن راه حل از طریق به کارگیری استراتژی‌های کارآمد است. چرا که هدف اصلی درس حل مسائل توسط دانش آموزان است. از طرف دیگر می‌توان به حل مسئله به عنوان یک رویکرد قوی برای گسترش مهارت‌ها و مفاهیم ریاضی نگرینست بنابراین در این رویکرد معلمان علاوه بر این که به گسترش استراتژی‌ها و مهارت‌های حل مسئله‌ای می‌پردازند، به آموزش مهارت‌ها، مفاهیم و روش‌های ریاضی نیز می‌پردازند

در این روش، یک مسئله فقط یک جواب ندارد و فهم مسئله همان قدر ارزشمند است که حل آن و اساساً پیدا کردن پاسخ سؤال همراه با تبیین روش و یا روش‌های خلاق است که اصالت پیدا می‌کند.

نتیجه

معلمان ژاپنی در کلاس‌های درس - به ویژه درس ریاضی - به طور حرفه‌ای با دانش آموزان روبه رو می‌شوند. آنها بیش از یافتن پاسخ برای سؤال، بر فرایند فهم و حل مسئله تأکید می‌ورزند. معلمان ژاپنی بخش قابل توجهی از وقت کلاس را به تبیین

توضیح و تفهیم مسائل می‌گذرانند. آنها به جای این که نقش خود را در حد تأکید یا رد پاسخهای دانش آموزان در کلاس درس پایین بیاورند با فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای تبادل نظر و تعامل میان دانش آموزان در ارتباط با مسائله، فهم آن و یافتن راههای مناسب برای حل آن معطوف می‌دارند و بر این مهم تأکید می‌کنند که فقط پاسخ مسئله کافی نیست؛ و چرایی‌ها و چگونگی‌ها نیز در فرایند حل مسئله بسیار مهم و حیاتی هستند.

ریاضی در ایران

آموزش ریاضی در ایران

تدریس، یک نوع ارتباط میان معلم و شاگرد است و ارتباط شرط لازم تدریس در فرآیند آموزش است. هیچ‌گونه یادگیری یا تغییر در فرآیند تدریس صورت نخواهد گرفت مگر اینکه معلم با فراگیرانش ارتباط مؤثر برقرار کند و بداند که در صورت رعایت نکردن این نکات، ارتباط موفق برقرار نخواهد شد و در نتیجه او شاگردانش را بدون احساس و کم‌توجه خواهد خواند و شاگردانش تدریس او را غیرمفید به حساب خواهند آورد (سرکارآرانی، ۱۳۸۰)

تأثیر علم معلم ریاضی در فرآیند تدریس

معلم ریاضی هر اندازه از نظر علمی قوی تلقی شود ولی دارای رفتار انسانی مطلوب نباشد، موردقبول شاگردان واقع نخواهد شد. شخصیت متعادل، همراه با تسلط علمی معلم، او را از نظر شاگردانش باارزش و اعتبار می‌کند. تسلط بر محتوا و موضوع درس و اخلاق معلم ریاضی، از مهمترین ویژگی‌های اوست (گویا، ۱۳۸۰).

اساسی‌ترین عامل برای ایجاد موقعیت مطلوب در تحقق هدفهای آموزش ریاضی، معلم است. اوست که می‌تواند حتی نقص کتابهای درسی و کمبود امکانات آموزشی را جبران کند یا برعکس، بهترین موقعیت و موضوع تدریس را با ناتوانی در ایجاد عاطفی

مطلوب، به محیط غیرفعال و غیرجذاب تبدیل کند. در فرآیند تدریس، تنها تجارب و دیدگاههای علمی معلم نیست که

مؤثر واقع می‌شود، بلکه کل شخصیت اوست که در ایجاد یادگیری و تغییر و تحول شاگرد تأثیر می‌گذارد

معلمان ریاضی بیشتر از نوع معلمان درس نگر علمی هستند. آنان معمولاً سخت‌گیر و بی‌مهر و محبت هستند. معلمان

ریاضی فکر می‌کنند که اگر خشن نباشند، اگر خشک و جدی نباشند، دانش آموزان درس ریاضی را نخواهند خواند و چیزی از

ریاضی یاد نخواهند گرفت! بسیاری از زمان‌هایی که دانش‌آموزان نسبت به تدریس یک معلم ریاضی اعتراض دارند، مسأله ربطی به تدریس معلم ندارند بلکه مشکل به نوع رفتار معلم برمی‌گردد که شاگردان دل خوشی از آن ندارند. برخی روش‌های تدریس و حل ریاضی در ایران عبارتند از:

روش اکتشافی

یادگیری اکتشافی فرایندی است که دانش‌آموز به طور مستقل و با راهنمایی معلم یا بدون آن، اصل یا قانونی را کشف نموده و مسأله‌ای را حل می‌کند. ویژگی عمده روش اکتشافی، درجه و میزان راهنمایی شدن شاگرد (به وسیله معلم) برای اکتشاف است که این ویژگی به عواملی مانند استعداد دانش، مهارت شاگرد و درجه دشواری خود مسأله بستگی دارد و می‌تواند در چهار محدوده قرار گیرد.

۱- معلم می‌تواند اصول و راه حل مسأله را برای شاگرد توضیح دهد، اما پاسخ مسأله را نگوید (در اینجا معلم از روش توضیحی بهره می‌گیرد)؛ این نوع راهنمایی برای دانش‌آموزان ضعیف ضرورت می‌یابد.

۲- معلم می‌تواند فقط اصولی را که برای کشف آن به کار می‌رود به شاگرد توضیح دهد، اما راه حل و جواب مسأله را در اختیار او قرار ندهد.

۳- معلم می‌تواند اصول را ارائه ندهد؛ اما راه حل را بگوید.

۴- معلم می‌تواند اصول و راه حل را به شاگرد نگوید؛ که آن را یادگیری راهنمایی نشده می‌نامیم.

از آن جایی که این روش بر پاسخ مداوم دانش‌آموزان به سؤالات مختلف در کلاس درس تا حدودی متکی است، لذا تدریس به وسیله آن مشکل است و لذا معلم نیاز به صبر بیشتر و وقت زیادتری دارد و نقش معلم در این روش هدایت نمودن دانش‌آموزان در ارتباط دادن مطالب جدید با تجارب و محفوظات گذشته نشان می‌باشد. حدسیات، تخمین‌ها و آزمایش و خطا، آزمایش‌هایی هستند که در روش اکتشافی برای یافتن ایده‌های جدید و ارتباط آنها با مفاهیم گذشته به کار می‌روند. معلم با طرح

سؤالات مناسب می‌تواند جواب‌های نادرست دانش‌آموزان را به سمت جواب‌های درست هدایت نماید. معلم باید کلاس

را در جهت صحیح و مسیر معینی حفظ نماید به طوری که از حالت کاوش و پویایی شاگردان کاسته نشود. در این روش، معلم

دانش آموزان را وادار به فکر کردن می کند و آنها را برای رسیدن به پاسخ درست تشویق می نماید لذا دانش آموز در فرایند یادگیری سهیم است (اکتفایی نژاد، فدایی، ۱۳۸۵)

تکنیک های تدریس به روش مکاشفه ای:

۱- معلم، سئوالی را برای بررسی کردن به دانش آموزان ارائه می نماید. معلم باید اطمینان حاصل کند که دانش آموزان مساله را فهمیده اند و بدانند که دنبال چه چیزی می گردند و چگونه باید این راه را ادامه دهند و چگونه مسیر درست را انتخاب نمایند.

۲- معلم فکر کردن را در دانش آموزان با گفتگو و پرسش برانگیزاند و از آنها بخواهد با ارائه مثال ها و نامثال ها، مساله را دنبال کنند.

۳- معلم فعالیت هایی طرح ریزی نماید که الگوهای جدید را ایجاد نماید.

۴- معلم از مدل های مختلف آموزشی و ابزار کمک آموزشی باری تدریس بهره برد.

۵- در ارزشیابی نیز از مسایل استفاده نماید که توانایی آنها را در کشف مقاصد جدید بسنجد.

۶- از نتیجه گیری سریع براساس یک یا دو نمونه به عنوان شاهد خودداری کنید.

اکتشاف یک مطلب در کلاس درس باید روال منطقی داشته باشد و تا حدودی نمایانگر یک مکاشفه واقعی با محیطی منطقی باشد.

۷- دانش آموزان را به طور مرتب در جریان پیشرفت هایشان قرار دهید.

۱-۱-۴ ۷-۲-۲- محاسن روش اکتشافی از دیدگاه برونر^۴:

۱- یادگیری اکتشافی، توانایی ذهنی دانش آموزان را تقویت می کند.

- ۲- یادگیری اکتشافی، انگیزه درونی دانش آموز را افزایش می دهد، زیرا در این یادگیری شاگرد به طور خودجوش فعالیت های آموختن را دنبال می کند و پاداشی هم که می گیرد، از فعالیت های خود اوست.
- ۳- یادگیری اکتشافی، فنون اکتشاف را به شاگرد می آموزد و او را خلاق و کاوشگر بار می آورد.
- ۴- یادگیری اکتشافی موجب دوام بهتر آموخته ها می شود. زیرا دانش آموز خود آموخته هایش را سازمان می دهد و می داند که چه موقع و چگونه آنها را به دست آورد.
- ۵- از آنجا که در این روش از مشاهده اشکال، اشیاء و تصاویر برای تدریس استفاده می شود. درک حقایق و روابط را تا حدی برای دانش آموزان آسان می کند.

معایب روش اکتشافی:

- ۱- قدرت استدلال و ارتباط بین مفاهیم کم می شود.
- ۲- این روش بسیار وقت گیر است.
- ۳- طرفداران این روش اهمیت فوق العاده ای به احساس و ادراک می دهند اما باید توجه داشت که بعضی از مفاهیم ریاضی (مانند اعداد منفی) را نمی توان از راه حواس درک نمود.
- ۴- مکاشفه در بدو امر خوب است ولی نتیجه اساسی نه از راه مکاشفه بلکه از کوششی که این رغبت برای توضیح و تنظیم روابط صورت می گیرد، حاصل می شود. به عنوان مثال نیوتن با مشاهده سقوط سیب از درخت، وجود رابطه ای بین زمین و اجسام پیرامون آن را احساس کرد (مکاشفه) ولی مشاهدات مذکور به تنهایی ارزش چندانی نداشت و اگر به همین جا خاتمه یافته بود، هیچ نتیجه عملی از آن به دست نمی آمد.
- ۵- اگر هر تصویری را به کمک شکل و به طور یکنواخت به دانش آموزان عرضه کنیم، بیم آن می رود که ذهن آنها، به جای رابطه مورد نظر، توجه شان به شکل یا تصویر جلب شود و به کلی از حقیقی که در نظر داریم بی اطلاع بماند.

روش مفهومی

- در این روش بیشتر تاکید بر مفاهیم ریاضی است و تکیه کمتری بر مهارت ها می شود. ما معتقدیم که تکیه بیش از حد بر یکی، ما را از دیگری دور می سازد لذا باید به طور متعادل بین مفاهیم و استفاده از روش ها تاکید نمود. ذکر این نکته ضروری

است که تا هنگامی که مفاهیم در ذهن دانش آموزان شکل نگرفته است، نباید به سراغ تکنیک ها و مهارت ها رفت. تفاوت روش مفهومی با روش الگوریتمی نیز از همین جا ناشی می شود که در روش مفهومی تکیه بر مفاهیم است و در روش الگوریتمی تکیه بر مهارت ها و تکنیک هاست.

روش فعال

در این روش، هدف این است که دانش آموزان در فرایند آموزش و پرچنب و جوش باشند. البته، هیچ روشی به طور محض غیرفعال نیست. برای مثال، در روش سخنرانی، معلم فعال و دانش آموزان ظاهراً غیرفعالند اما در حقیقت، به طور ذهنی فعالند؛ زیرا به سخنان معلم گوش می کنند و درباره مطالب آن می اندیشند و یادداشت برمی دارند. برخلاف روش های منفعل که «معلم محور» است روش فعالی «دانش آموز محور» است. دانش آموز در امر یادگیری شرکت فعال دارد، با مسایل مواجه می شود، راجع به حل آنها فکر می کند و با راهنمایی معلم به حل آنها می پردازد. در اثر کارهای آموزشی خودش، به مفاهیم پی می برد. در این صورت است که دانش آموز به حل مساله ها علاقه مند می گردد. موفقیت این روش، به مهارت معلم و تسلط او به درس همبستگی دارد.

در آموزش به روش فعال هر دانش آموز مطالب را به سرعت خود یاد می گیرد و فرصت دارد که به مطالب فکر کند. دانش آموز از طریق حل مساله، طی فرایندی به تدریج به مفاهیم پی می برد و به جای آنکه شاهد را رفتن معلم باشد خود قدم به قدم راه رفتن را تمرین می کند و می آموزد. با پی بردن به توانایی های خود، در او حس اعتماد به نفس تقویت می شود چون در به دست آوردن نتیجه ها و کشف قواعد سهیم است و نسبت به مطالب احساس علاقه و مالکیت می کند و میل به دانش افزایی در او باور می شود، در جریان کار فعال، دانش آموز رشد می کند و تفکر منطقی را تقویت می کند. در این روش وظایف معلم عبارتست از توجه به کار یکایک دانش آموزان و دادن راهنمایی در موارد لازم، علاقه مند کردن آنها به کار و فعالیت درسی، شناخت دانش آموزان و پی بردن به توانایی آنها و از همه مهمتر قدم به قدم پیش بردن دانش آموز برای یادگیری یک مطلب درسی جدید طی مراحل مختلف آن. وظیفه دانش آموز هم فعالیت و کارآموزی و کاوشگری در حد توانایی خود می باشد.

روش الگوریتمی:

منظور از روش الگوریتمی، مجموعه دستورالعمل هایی است که انجام آنها منجر به حصول نتایجی برای دانش آموز گردد. تعدادی از الگوریتم های حساب و جبر که در دوره های تحصیلی مورد بحث قرار می گیرند عبارتند از: چهار عمل اصلی روی اعداد

صحیح و اعشاری، تناسب، جذریابی، یافتن بزرگ ترین مقسوم علیه مشترک، نوشتن اعداد به پایه های گوناگون، عملیات روی کسرهای متعارفی، حل معادلات جبری و عملیات جبری روی بردارها در صفحه، در زمینه هندسه نیز به الگوریتم های زیر بر می خوریم مانند: ترسیمات با خط کش، پرگار، گونیا و مقاله مثلاً در رسم عمود، نصف کردن پاره خط، ساختن مثلث. هر یک از الگوریتم های ذکر شده مبتنی بر یک یا چند مفهوم ریاضی است. از آن جمله اند مفاهیم: نوشتن اعداد در یک پایه، جذر، نسبت، عدد اول، مجموعه. علاوه بر مفاهیم و الگوریتم ها، رکن دیگر کاربرد الگوریتم ها در حل مسایل است.

معایب روش الگوریتمی:

- ۱- تاکید بیش از حد بر الگوریتم ها شم عددی دانش آموز را کاهش می دهد. چون که شم عددی ما را از مرتکب شدن اشتباهات فاحش مصون می دارد.
 - ۲- دانش آموز تقریباً در هیچ مساله واقعی نیاز به این الگوریتم ها را ندارد. مثلاً الگوریتم جذر بهتر است از روش آزمون و خطا در دوره راهنمایی تحصیلی تدریس گردد.
 - ۳- معمولاً دلیل درستی این الگوریتم ها مطرح نمی شود.
 - ۴- چون این الگوریتم ها دشوارند و حفظ کردن آنها نیروی فراوانی از دانش آموز می طلبد، محصل به تدریج نسبت به مفهوم اصلی بیگانه می شود.
 - ۵- در حال حاضر که ماشین حسابهای دستی ارزان قیمت عملیات ریاضی را حتی از انسان سریع تر و دقیق تر انجام می دهند لذا ضرورتی بر حفظ همه الگوریتم ها نیست.
- در مدارس آموزش حل مسئله به طور کلی بر مسائلی با ساخت خوب تأکید می کنند. نوعی مسئله که با وضوح ارائه می شود و تمامی اطلاعات مورد نیاز را در دسترس می گذارد و شیوه رسیدن به پاسخ آن مسائل نیز مشخص است مانند مسائل مربوط به تقسیم، محاسبه مساحت مثلث، یا قوانین اهم، معادله های درجه یک و ... این یک محدودیت جدی است. زیرا اکثر مسائلی که شاگردان در زندگی واقعی با آن مواجه می شوند، مانند مسائل مهم اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و حتی مسائل علمی در جهان "مبهم و نامشخص" و با "ساخت بد" ارائه می شوند.
- دو نوع مسئله وجود دارد، مسائل با ساخت خوب و مسائل با ساخت بد که خوب است دانش آموزان در هر دو مورد تمرینات منظم داشته باشند.

آیا معلم باید راهبردهای خاصی را برای حل مسائل مختلف به دانش آموزان آموزش دهند و یا اینکه یک یا چند راهبرد کلی تر را که می توان برای حل انواع بیشتری از مسائل به کار برد به دانش آموزان یاد داد.
در راهبرد خاص قابلیت تصمیم فدای قدرت می شود و در روش کلی قدرت فدای قابلیت تصمیم می شود.
راهبردهای کلی زیر می تواند به دانش آموزان کمک کند تا راهبردهای خاصی را شخصا انتخاب و برای حل مسائل به کار ببرند:

- 1- به دنبال کل تصور باشید و در جزئیات گم نشوید.
 - 2- از قضاوت خودداری کنید، زود خود را درگیر نسازید.
 - 3- الگویی بیافرینید که با استفاده از کلمات، نموده های تصویری، نمادها و یا سوالها حل مسئله را ساده کند.
 - 4- سعی کنید نمود مسئله را تغییر دهید.
 - 5- سوالها را به صورت شفاهی بیان کنید و شکل سوال را تغییر دهید.
 - 6- انعطاف پذیر باشید و در انعطاف پذیری مفروضات خود را زیر سوال ببرید.
 - 7- بکوشید در زمینه قبلی و گذشته نیز کار کنید.
 - 8- به طریقی پیش بروید که اجازه دهید به راه حل هایی که موافق میل شماست باز گردید.
 - 9- از قیاس و استفاده استفاده کنید.
 - 10- درباره مسأله صحبت کنید.
- معلم می تواند این راهبردها را در فضای مجازی به دانش آموزان ارائه کند، سپس با استفاده از انواع مختلف مسئله آنها را به صورت الگو درآورد (با مشارکت دانش آموزان و سایر معلمان) می توان کاری کرد که این راهبردها به صورت خودبخود وقتی بچه ها درگیر حل مسئله می شوند در قسمتی از صفحه نمایشگر ظاهر شوند تا دانش آموزان با توجه به ماهیت و نیازها و مسئله از بین آنها راهبرد و الگوی مناسب را انتخاب کند.
مراحل آموزش حل مسئله :

هنگامی که معلم بخواهد با روش حل مسئله به دانش آموز آموزش دهد باید به مراحل زیر توجه کند :

- ۱- رفتار نهایی دانش آموز را در ارتباط با پاسخ صحیح مسئله مشخص سازید . در این مرحله معلم نتیجه نهایی حاصل از حل مسئله را برای شاگرد توصیف می کند . این توصیف نباید جواب و راه حل مسئله را در بر داشته باشد زیرا در روش حل مسئله هدف این است که دانش آموز خود راه حل مسئله را کشف کند .
- ۲- اطمینان حاصل کند که شاگرد مفاهیم و اصولی را که برای حل مسئله پیش نیاز محسوب می شود می داند .
- ۳- شرایطی فراهم سازد که شاگردان مفاهیم و اصولی را که برای حل مسئله به کار می رود به خاطر آورند .
- ۴- دانش آموز را به طور شفاهی برای حل مسئله یاری کند . در این مرحله معلم باید به طور شفاهی نکاتی را که به حل مسئله کمک می کند برای دانش آموز ان توضیح دهد تا با استفاده از آنها بتواند مسئله مورد نظر را حل کنند . این راهنمایی نباید مستقیما به چگونگی و راه حل مسئله اشاره کند بلکه به طور غیر مستقیم دانش آموزان را در پیدا کردن راه حل رهنمون سازد .
- ۵- برای حصول اطمینان از یادگیری دانش آموزان از آنان بخواهد که چگونگی حل مسئله را به طور کامل نمایش دهند و مسائل جدید را با همان اصول حل نمایند .

منابع و شرایط در الگوی حل مسئله :

در این الگو معلم تنها منبع اطلاعات نیست و کتاب درسی نیز تنها منبع و وسیله آموزشی به حساب نمی آید . نیرو های انسانی دیگر ؛ کتابخانه ؛ آزمایشگاه ؛ فیلم ؛ موزه ؛ محیط واقعی زندگی همه می تواند منبع دریافت اطلاعات باشد . محیط آموزشی نیز تنها منحصر به محیط مدرسه نیست . در همه جا و همه ی مکان ها ممکن است آموزش صورت گیرد . کوه ؛ جامعه ؛ کارخانه ؛ جنگل همه مکان کسب اطلاعات و محیط آموزشی به حساب می آیند . فعالیتهای در خارج از کلاس درس انجام می شوند . در مرحله شناسایی، دانش آموزان مسئله را شناسایی می کنند. این مرحله بیش از آنچه عنوان آن مشخص می کند ظریف تر است و شامل تشخیص مسائلی می باشد که در برخی موقعیت های عادی نهفته است و داده های به ظاهر بی خطر و بی ضرر هستند.

دانشمندان بزرگ اغلب از باز نمود تصویری یا نموداری به عنوان بخش مهمی از فرایند حل مسئله استفاده می کنند. در مرحله شناسایی راهبردها، حل کنندگان مسئله راهبردهای مختلف را برای رسیدن به راه حل، مورد بررسی قرار می دهند. حل کنندگان خبره نیز عموماً هنگام بررسی راهبردها به دنبال قیاس و استفاده می گردند. افراد متخصص در ریاضیات و علوم در حل مسائل و سایر موقعیت ها به دنبال تشابهات و استفاده می گردند.

توصیه می شود که دانش آموزان در مرحله بررسی و کشف سه راهبرد اصلی را مورد توجه قرار دهند. خرد کردن مسائل به بخشهای قابل کنترل با به کار بردن موارد خاص و کار کردن در زمینه های قبلی و گذشته. افرادی که نتوانند مسائل مرکب را به مسائل کوچکتر (خرد) یا ریز مسئله تقسیم کنند در نهایت به این نتیجه می رسند که مسائل مرکب و پیچیده غیر قابل حل هستند. به طور مثال برنامه نویسان کامپیوتر بدون در نظر گرفتن زبان کامپیوتر (لوگو، بیسیک و پاسکال) معمولاً یک برنامه پیچیده را از طریق بهم ارتباط دادن چندین زیر برنامه به همدیگر طرح می نمایند. همین راهبرد را می توان برای حل یک مسئله ریاضی یا اثبات قضیه ای در هندسه به کار برد. استفاده از موارد خاص اشاره به ساده کردن مسئله از طریق در نظر گرفتن نوع (مرتب و منظم آن است).

باید به دانش آموزان انواع مختلفی از مسائل و همراه آن راهبردهایی برای حل این مسائل ارائه کنیم. دانش آموزان باید باور کنند که هر مسئله یک راه حل دارد و آنها به عنوان فرد می توانند آن را به دست آورند. دانش آموزان باید قدرت گفتمان یعنی مباحثه بین گروه های بزرگ و کوچک را در فرایند حل مسئله را تشخیص داده و بفهمند.

حل مسئله در آموزش ریاضیات فنلاندی:

حل مسئله به طور کلی به عنوان ابزاری برای پیش برد مهارتهای فکری پذیرفته شده است. در استانداردهای به این صورت تعیین شده: "حل مسئله تنها یک روش یادگیری ریاضیات نیست بلکه یک وسیله اصلی برای انجام آن نیز هست..... در زندگی روزمره و در محل کار، وجود یک حل کننده ی خوب می تواند منجر به مزایای بزرگی شود.... حل مسئله، بخش لاینفکی از یادگیری توسعه ی برنامه ی آموزشی در فنلاند معمولاً با تاخیر حدوداً ۱۰ ساله در گرایش بین (NCTM, 2000, 52) ریاضیات است." المللی انعکاس یافته است. پس از تحول "ریاضی نوین" در اواخر ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰، جابجایی در زمینه "بازگشت به پایه ها" رخ

داد زیرا در دهه ی ۱۹۸۰ اهمیت بسیاری برای حل مسئله داده شد به مدت بیش از ۲۰ سال، حل مسئله یکی از اهداف اصلی در برنامه آموزشی فنلاند شد

در سال ۱۹۸۶، هیئت ملی فرهنگ و تربیت، برای ترفیع حل مسئله در مدارس ریاضی، کوششی نظام مند انجام دادند. یک سمینار دو تته درباره ی حل مسئله در سالهای ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷ برای مربیان سازماندهی شد. کنفرانسها و اجراها، همچنین در کلاس درس، درباره ی استفاده های متفاوت مسائل، انجام شد. شرکت کننده ها اصرار داشتند که این مسئله ها در آموزششان بکار برود و در بخش دوم، سمینار در سال آینده انعکاس یابد. در سمینار، فهم شرکت کننده ها از حل مسئله، توسط یک پرسش نامه ارزیابی شد و در آخر گزارش شد. (Pehkonen 1993)

برای مثال، برنامه آموزشی بین المللی برای مدارس جامع (NBE 1994) به نسبت دستور العمل کلی آماده شد، و مدارس محلی با طرحهای آموزشی جزئی تری در همین چارچوب برنامه ریزی شدند (cf. Pehkonen & al. 2007). اهمیت حل مسئله به طور واضحی در اسناد برنامه آموزشی تصدیق شد.

مسائل در کتب درسی:

پیش از سمینارهای حل مسئله در سالهای ۸۷-۱۹۸۶، تکالیف مسئله ای نسبتا در کتب درسی فنلاند کمیاب بودند. بعد از سمینار، تقریبا در هر چاپخانه، یک سری از مسائل، چه به عنوان کتابچه یا به عنوان کارت، چاپ و منتشر می شدند، و در همین زمان برخی از این مسئله ها به کتب درسی ارجاع می شدند. اما همچنان در آغاز دهه ۱۹۹۰ پژوهشی نشان داد که در کتب فنلاندی در پایه ۷، فهم تکالیف مسئله ای حدود ۱۱ درصد همه ی تکالیف بوده است. علاوه بر این، پژوهش های غیر نظام مند در کتب ریاضیات فنلاندی، نشان می دهد که شماری از تکالیف مسئله ای، اساسا در دهه ی اخیر افزایش نیافته است. دهه ی ۱۹۹۰، دهه ی بسیار مفیدی برای آموزش ریاضیات فنلاند بود. هیئت بین المللی فرهنگ و تربیت، یک (Seppala 1994) کتاب راهنما برای کمک به معلمین چاپ کرد تا در زمان اجرای چارچوب برنامه آموزشی به آنها کمک کند. بعلاوه، متن کتابهای جدید بر اساس چارچوب برنامه آموزشی و استادانه تالیف شد. به این منظور در هر دهه در سطح ابتدایی (پایه های ۱ تا ۶) و سطح بالاتر (پایه های ۷ تا ۹) در مدارس جامع، یک سری کتابهایی تالیف شد که منحصرا مربوط به تفکر شاگردان و مهارتهای حل مسئله می شدند برای مثال، کتاب ریاضیات پایه های ۷ تا ۹ در مدارس جامع با عنوان "Matka a matematikkaan" [سفر به ریاضیات] شروع به کار کرد. تمرکز متن کتاب، آموزش ریاضیات از طریق حل مسئله بود، یعنی تقریبا تمامی محتوای آن به وسیله مقاله ی موقعیت های مسئله معرفی شده بودند. از طرفی استفاده ی کتاب، بیشتر به صورت مقدماتی تقاضا می شود، اما از طرف دیگر آموزش ریاضیات را جالب تر می کند و برای شاگردان خاطره خوشی می سازد. اما زمانیکه برای متون کتاب اصلی فراهم نشده است، چون معلم ها آنرا نخواهند پذیرفت و به کتابهای ریاضی سنتی اکتفا می کنند. برای مثال متون درسی مدرسه بالاتر تنها توسط دبیران کمتری انتخاب شدند، کمتر از ۱۰ درصد اما تاثیر این کتابها می تواند در نسل های بعدی کتب ریاضی دیده شود.

استفاده از مسائل در دوس ریاضی: در سال ۱۹۸۰، بسیاری از معلمان برای دبیران مدارس جامع، روش های آموزشی و حل مساله راه اندازی کردند. این مولفه ها همچنین در اعتقادات معلمها نیز می توانست دیده شود. هم معلمان مقدماتی و هم دبیران ریاضیات به حل مسئله بعنوان یک جنبه ی مهم در آموزش ریاضیات توجه داشتند. گرچه، پس از ۲۰ سال، نتایج نشان داد که تنها بعضی معلمان روش آموزشی خود را تغییر داده اند. حتی آنهایی که بیان می کردند که به حل مساله اعتقاد دارند، اغلب در اجرای آن در

اگرچه توسعه ی حل (Pehkonen 2006) آموزش خود موفق نبودند. این پدیده ی ناموفق، اخیرا منجر به چاپ مقاله شد مسئله آنطور که انتظار می رفت سریع نبود، اما تغییراتی مشاهده شد.

استفاده از تکالیف حل مسئله، امروزه در دوس ریاضیات فنلاندی کاملا مشهود است، اما اساسا به شکل جدولهای بازه ریاضیاتی استفاده کنیم، ممکن است بگوییم که تعداد (lester) و لیترز (schroeder) است. اگر از زبان معرفی شده توسط اسچرودر اندکی از معلمان از طریق حل مسئله آموزش می بینند، در حالیکه اغلب آنها چیزی درباره ی حل مسئله آموزش می دهند. آخرین ابزاری که آنها می توانند استفاده کنند بعضی جداول ریاضی در آموزششان یا که در کلاس درس جعبه ی مسئله داشته باشند یا چیزی شبیه به آن. و درحالتهای قالب تر که این معلم ها می توانند از حل مسئله بعنوان یک روش آموزشی استفاده کنند و اکنون بسیار نادر شده است.

استفاده از مسائل بی انتها – تلاشی برای تغییر:

در تلاش های جهانی برای پیدا کردن یک روش آموزشی جدید که ممکن است با یک سری چالش هایی مواجه شوند، که رویکرد باز نیز نامیده شده و در سال ۱۹۷۰ در ژاپن توسعه یافت. بطور کلی پذیرفته شد که مسائل بی انتها، ابزاری مفید در توسعه ی آموزش ریاضیات در مدارس است، روشی که تاکید بر فهم و خلاقیت دارد. در فنلاند، ایده های از این روش در میان معلمان گسترش یافت، در ژورنالهای معلمان، و در آموزش ضمن پیش خدمتی معلمان به مدت بیش از ۲۰ سال ادامه یافت. این ایده (۱۹۹۱) توسعه ی آموزش ریاضی در دهه ی (Halinen) خلاقیت را در آموزش ریاضی افزایش داد. برای مثال کتابچه ی هالین ۱۹۹۰ را شامل حل مسئله و رویکرد باز دانست.

نتیجه:

خلاصه ای از تجربیات فنلاندی در مورد حل مسئله و آموزش ریاضی میتوانیم بگوییم که معلمان فنلاندی حرکتی متفاوت برای حل مساله مطلوب تر انجام داده اند. اما استفاده ی آنها در آموزش بیشتر توسط معلمان تقاضا شده است و از این رو آنها بهانه هایی یافته اند که چرا از رویکرد حل مساله استفاده نکنند. نسل جوانتر معلمان بنظر می آید اعتماد به نفس بیشتری برای ایجاد تغییرات داشته اند. در مقاله ی پی هاگونن، عوامل موثر تغییرات در آموزش ریاضیات فنلاندی در ۳۰ سال اخیر ذکر شده است.

تجربیات مثبت استفاده از زمینه های مساله شبیه به نمونه ی گزارش شده توسط لی جاده است. به عنوان بخشی اجباری از دوره ی ریاضیات گروهی، از معلمین مقدماتی و یک سری از مسائل ریاضیات برای حل کردن را ارائه داد. بعضی از تکالیف به صورت از کشف ریاضیات بعنوان "زنجیره ای از اکتشافات" نامیده شد. آنها همچنین به معلمان و دانش آموزانی که عقیده ای منفی نسبت به این موضوع داشتند نیز کمک کردند

الگوی حل مسئله به علت فعال و سهیم بودن شاگردان در فعالیتهای آموزشی یکی از بهترین الگوهای تدریس به حساب می آید . البته اجرای چنین الگویی به این معنی نیست که مسئولیت کلیه امور با شاگردان باشد بلکه آنان در فرایند آموزش نقش فعال دارند و بیشتر مفاهیم و نکته هایی را می آموزند که بر نیازهایشان منطبق باشد و در این الگو شاگردان احساس مسئولیت بیشتری می کنند و رضایت خاطر بیشتری بدست می آورند و در هنگام موفقیت یا شکست خود را مسئول می دانند نه معلم را . در این الگو رشد شاگردان هدف است نه محتوا و مفاهیم آموزشی. بنابراین تمام جنبه های روانی ؛ اجتماعی و بالا خره کل شخصیت شاگردان

مورد توجه قرار می گیرد . شاگردان مطالب آموزشی را برای نمره گرفتن و امتحان دادن نمی آموزند . بلکه آنان کاربرد معلومات خود را می دانند و به هنگام مواجهه با مسئله جدید توانایی حل آن را دارند . آنان احساسات منفی و نکات ضعف خود را قبول می کنند و از مسئولیتهای آموزشی و اجتماعی خود آگاهی بیشتری دارند . به علت ارتباط فعالیت های آموزشی با زندگی آنان و توجه به اندیشه و تفکر در فرایند یادگیری روح پژوهش و انتقاد گری در آنان پرورش می یابد . فارغ التحصیلان چنین الگویی افرادی خلاق ؛ نوآور و پذیرای تغییرات تکنولوژی خواهند بود .

محدودیتها و انتقادهای الگوی حل مسئله :

اجرای الگوی حل مسئله بسیار مشکل است زیرا احتیاج به معلمان قوی و باتجربه و پژوهشگر دارد . در چنین الگویی فعالیت های آموزشی به فضا و امکانات و تجهیزات فراوان نیاز دارد . فعالیتهای آموزشی به زمان باز نیازمند است . تعداد شاگردان در هر کلاس باید محدود باشد . اگرچه به طور قطع نمی توان که وجود چند نفر در یک کلاس کافی است. این تعداد بستگی به تلاش معلم ؛ امکانات مالی ؛ وسایل و تکنیکها و هدف های آموزشی دارد . ولی به طور کلی تعداد شاگردان در حد کلاس نباید از ۲۰ نفر تجاوز کند .

دیدگاه فلسفی روش حل مسئله

فلاسفه بسیاری روش حل مسئله را بهترین روش برای انتقال اطلاعات به فراگیر بیان کرده اند. در ذیل به تعدادی از مکاتب و نظرات آنها می پردازیم:

مکتب پراگماتیسم و تعلیم و تربیت:

فلسفه پراگماتیسم به معنای فلسفه تجربی، آزمایشی و حسی است. این فلسفه، یک فلسفه تمام عیار آمریکایی است که منبع هر گونه تصمیم گیری را عقل انسان می داند و معتقد است که ارزش هر اندیشه و تفکری به فایده عملی آن وابسته است. جان دیویی، فیلسوف آمریکایی بیشترین نظریه ها را در این مکتب در زمان معاصر مطرح کرده است و معتقد است که آنچه را که به غرایز انسان نسبت می دهند محصول فرهنگ جامعه است. (این نظریه در مقابل نظریه فروید است)

روش تدریس در مکتب پراگماتیسم:

روش تدریس کاملاً فعال، تجربی، برنامه ریزی شده و با توجه به رغبتها و انگیزه های دانش آموزان و بر اساس فعال بودن آنها مبتنی است. محور اصلی تربیت، دانش آموز است که باید آنچه را که برای زندگیش مفید است بیاموزد و تجربه کند. معلم باید به دانش آموزان مطالب تازه را بیاموزد و تا زمانی که مطلب جدید مورد توجه او قرار نگرفته و زمینه ای برای آموزش مطالب جدیدتر فراهم نکرده مطلب دیگری به آنها نیاموزد. زیرا اگر تجربه ای باعث انگیزش رغبت دانش آموز نشود؛ نمی تواند زمینه تجربه تازه تر را در او ایجاد کند. مطلب تازه باید به عنوان وسیله ای جهت رفع اشکال و حل مساله ارائه گردد.

دیدگاه صاحب نظران تعلیم تربیت در باره ی روش های تدریس فعال

سقراط: سقراط جزو اولین اشخاصی است که به روش های فعال در تدریس اشاره کرده است. جمله ی معروف او مبنی بر: (همان طور که مادرم ماما است، من هم مامای دانش هستم و سعی می کنم دانش را از درون افراد بیرون بکشم) حاکی از تلاش دو جانبه ی معلم و دانش آموز برای اکتشاف است.

ژان ژاک روسو: روسو یادگیری را امری بیرونی می دانست که می بایست از طریق بررسی، آزمایش و... کشف شود.
ژان پیازه:

۱- روش آموزشی باید بر اساس فعالیت دانش آموز باشد.



۲- فراگیران باید شخصا قواعد را کشف کنند

۳- دانش آموزان باید به مرحله ی خود رهبری در یادگیری و آموختن برسند.

۴- کمک به دانش آموزان در جهت رسیدن به استقلال فکری، پیاژه در تدریس به کشف قواعد و خود راهبری بسیار تاکید دارد.

پیشنهادهای و راهکارهایی برای کشور ایران

با مطالعه و مقایسه جایگاه حل مسئله در تحقیقات و برنامه‌های درسی کشورهای پیشرفته آموزشی، زمینه‌ای مناسب برای

بررسی راهکارها و موانع به کارگیری رویکرد حل مسئله‌ای در آموزش ریاضی کشورمان فراهم شده است.

- سند برنامه درسی

در کشور ما هنوز برنامه درسی رسمی برای ریاضیات دوره ابتدایی وجود ندارد. بنابراین شاید نخستین قدم در این راه تدوین

یک برنامه درسی ریاضی منسجم برای تمام دوره‌های تحصیلی در مدرسه (شامل دوره ابتدایی) است. برنامه‌ای که در آن اهداف

فرایندی ریاضی به صورت عام، و حل مسئله به صورت خاص جایگاهی مناسب داشته باشد. شاید فکر قرار دادن حل مسئله به

عنوان هدف اصلی آموزش ریاضی، آنچنان که در برنامه درسی ژاپن آمده است، اندیشه‌ای باشد که بهره کمی از شناخت

واقعیت‌های آموزش ریاضی کشور ما برده باشد.

شناخت این واقعیت‌ها می‌بایست مسبوق بر هر نوع فعالیت برنامه‌ریزی درسی باشد. بخش مهمی از این واقعیت‌ها، بافت و

فضای عمیق سنتی در آموزش و کلاس‌های درس کشورمان است. تجربه نشان داده تغییرات رادیکال در شیوه آموزش بدون فراهم

کردن زمینه‌های لازم، همواره موجب سردرگمی دانش‌آموزان و معلمان شده است. از این رو شاید برنامه‌ای مشابه برنامه درسی

پروفایل ملی برنامه شورای ملی معلمان ریاضی برای کشور ما مناسب‌تر باشد.

- ایجاد تغییر در کتاب‌های درسی

کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی به صورت ارائه مستقیم و تأکید بر رویه‌ها و الگوریتم‌ها و قواعد، مباحث ریاضی را عرضه کرده‌اند. در صورت ایجاد تغییرات در سند برنامه درسی، به دلیل متمرکز بودن نظام آموزشی در ایران می‌توان با روشی مناسب از رویکرد حل مسئله در کتاب‌های درسی بهره برد.

در حال حاضر اقداماتی نیز در این زمینه صورت گرفته است (تغییر کتاب‌های ریاضی از پایه اول تا ۶ ابتدایی). ولی این کافی نیست چرا که برای بهره‌گیری صحیح از رویکرد حل مسئله، تغییر دادن کتاب‌ها باید از سطوح پایین و دوره‌های ابتدایی شروع شود و به مثابه فرایندی پیوسته و منسجم و مرتبط، کل برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای و کتاب‌های درسی را پوشش دهد.

- آموزش معلمان

اگر هدف ما فراهم کردن زمینه آموزش حل مسئله به دانش‌آموزان باشد، ابتدا باید خود معلمان به صورت شفاف و صریح حل مسئله را فرا بگیرند (۲۱). برنامه درسی تربیت دبیر ریاضی در کشور ما بیش از ۲۰ سال است که بدون تغییر باقی مانده است. بنابراین یکی از اولویت‌ها می‌بایست گنجاندن رویکرد حل مسئله در برنامه درسی تربیت دبیر ریاضی باشد. اما این امر به تنهایی کافی نیست و برای معلمان فعلی ریاضی نیز باید دوره‌های آموزش ضمن خدمت مناسب برگزار شود.

«از معلمان ریاضی انتظار داریم کاری را انجام دهند که برای انجام دادن آن آموزش ندیده‌اند، از آنها می‌خواهیم به شیوه‌ای تدریس کنند که آن شیوه را در دوره تحصیل خود فرا نگرفته‌اند. به طور معمول، معلمان ریاضی همان گونه تدریس می‌کنند که به آنها تدریس شده است و درک و تصور آنها از ریاضیات نیز به طور طبیعی از همین رهگذر شکل می‌گیرد».

در حقیقت جایگاه و نقش معلمان ریاضی در فرایند آموزش به مراتب مهم‌تر از سند برنامه درسی ریاضی است. البته آموزش معلمان با موانع و چالش‌های ویژه خود روبروست. مجاب شدن معلمان نسبت به رویکرد حل مسئله، کمبود نیروی متخصص در

زمینه آموزش معلمان ریاضی و عدم وجود برنامه جامع درباره تربیت معلم برخی از این مشکلات هستند.



- آموزش و تعمیق فرهنگ حل مسئله

هرگونه تغییر در روش‌های آموزشی نیاز به آشنایی و تعمیق فرهنگی روش‌های جدید دارد. در غیر این صورت، آموزش به شیوه حل مسئله تبدیل به فعالیتی فاقد محتوا با ظاهری آراسته خواهد بود و تفکر ریاضی غایب بزرگ اعمال ریاضی کلاسی خواهد

بود. برای تعمیق فرهنگی حل مسئله، علاوه بر این که باور و نگرش معلمان نسبت به کارایی آموزش به این شیوه نیازمند

اصلاح است، باید زمینه استقبال دانش‌آموزان، والدین، تصمیم‌گیران آموزشی و عموم جامعه نیز فراهم شود.

در این میان ریاضی‌دانان حرفه‌ای کشورمان نیز می‌توانند سهمی را بسیار بیشتر از آنچه تاکنون داشته‌اند بر عهده گیرند.

سهمی که بسیاری از ریاضی‌دانان برجسته در دنیا به شکلی گسترده عهده‌دار شده‌اند. در هر حال برای رسیدن به نظام آموزشی

پیشرفته و تربیت افرادی که حل مسئله جزئی از زندگی روزمره آنها باشد باید با در نظر گرفتن همه عوامل از امکانات موجود بهره

مناسب گرفت.

منابع

۱. احمدی، غلامعلی (۱۳۷۶). کاربرد فرایند حل مسئله در طراحی و تدوین برنامه های درسی علوم دوره راهنمایی رساله ی دکتری، دانشگاه تربیت معلم.
۲. پولیا، جرج (۱۹۶۲). خلاقیت ریاضی، ترجمه پرویز شهریاری (۱۳۷۵)، انتشارات فاطمی، چاپ سوم.
۳. ریحانی، ابراهیم (۱۳۸۷)، بازنگری در برنامه درسی کارشناسی پیوسته دبیری ریاضی. دهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، یزد.
۴. فرودنتال، هانس (۱۹۸۲)، مسائل تحقیقی نقش فراشناخت در یادگیری حل مسئله ریاضی رشد آموزش ریاضی (۵۳)، ۱۸-۱۳.
۵. مکی‌ناتاش و جرت (۲۰۰۰). آموزش حل مسئله ریاضی: تحقیق یک چشم انداز، مروری بر ادبیات تحقیق. مترجمان زهرا گیلک و زهرا گویا (۱۳۸۵). رشد آموزش ریاضی (۸۶)، ۲۱-۴.
۶. استیگلر، جیمز و هیبرت، جیمز (۱۹۹۹). شکاف آموزشی: بهترین ایده‌ها از معلمان جهان برای بهبود آموزش در کلاس درس، ترجمه دکتر محمدرضا سرکارآرانی و علی رضا مقدم، انتشارات مدرسه، چاپ اول ۱۳۸۳.
۷. الماسی، علی محمد (۱۳۸۲)، آموزش و پرورش تطبیقی. انتشارات رشد، چاپ ششم.
۸. ریحانی (۱۳۸۸) بررسی تطبیقی آموزش فرایند حل مسئله در برنامه درسی دوره دبیرستان در کشورهای آمریکا، استرالیا، ژاپن، سنگاپور و ایران، فصلنامه پژوهشی دانش نو، شماره ۴۵.
۹. ایوبیان، مرتضی (۱۳۸۵). جای خالی مطالعه تدریسی، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۵، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش.
۱۰. انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی وزارت آموزش و پرورش.
۱۱. سرکارآرانی، محمدرضا (۱۳۷۸). پژوهش مشارکتی معلمان در کلاس درس، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۵۹ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش.
۱۲. جاویدی، شهروز. (۱۳۹۰)، وضعیت معلمان در کشورهای جهان. رشد معلم شماره ۲.
۱۳. اکتفایی‌نژاد، حمیدرضا و فدایی، محمدرضا (۱۳۸۵). آموزش ضمن خدمت معلمان ریاضی در ژاپن، مقاله ارایه شده به هشتمین کنفرانس آموزش ریاضی، شهرکرد.
۱۴. سرکارآرانی، محمدرضا (۱۳۸۰). روش آموزش ریاضی در مدارس ابتدایی ژاپن، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۶۵ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش.
۱۵. گویا، زهرا. (۱۳۸۰)، توسعه ی حرفه ای معلمان ریاضی یک ضرورت، مجله ی رشد آموزش ریاضی، شماره ی ۶۴، دفتر انتشارات کمک آموزش ی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی وزارت آموزش و پرورش.
۱۶. مرتضی مهربانی، نرگس. (۱۳۸۲)، چگونگی توسعه دانش حرفه ای معلمان ریاضی، پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی.
17. Bloom. B. S. Taxonomy OF Eduieational objecctives the classitiatio of educational goals. NEW York: Wiley. ۲۰۰۶
18. Bloom. B. S. Taxonomy OF Eduieational objecctives the classitiatio of educational goals. NEW York: Wiley. ۲۰۰۶
19. Derek, Rowntree, Educational Technology in curriculum Development. Harpert Tow pud. London. (۲۰۰۱)
20. Sarkar Arani, M.R. (1999). Kyoshi no ishiketei kara mita kounai Kensyu to jugyou no Kaizen(3), (The Impact of the school – based in – service teacher training on enriching classroom practices: a view from the teacher decisions – making perspective (3), a case study on Japanese 5th grade mathematics classroom activities), bulletin of the school of education, Nagoya university, 45, 2: 169-180
21. Butchart, Ronald. STEVEN SplibetGs AmisTAD Film as History and the Trivia Lizing of History Teaching Volxalv Number 2. Fall 1999