

ارائه مدل تدریس هدفمند ریاضیات بر مبنای تکالیف مهارت محور و نظریه ون هیلی در تفکر هندسی

امیرمحمد مومنی کوهستانی^۱

^۱ دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان مازندران (نویسنده مسئول)

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی و مطالعه سطوح تفکر و نحوه یاددهی - یادگیری ریاضیات و هندسه و همچنین ارائه مدلی جهت تدریس کارآمد در کلاس درس بر مبنای شناسایی سطوح تفکر دانش آموزان، بدفهمی های رایج در آنان، ارائه تکالیف مهارت محور و ارتقا سطوح تفکر ریاضی و هندسه دانش آموزان ارائه گردیده است. با استفاده از نظریه های مختلف در حوزه آموزش ریاضیات و هندسه مانند نظریه ون هیلی می توان بدفهمی ها و سطوح تفکر دانش آموزان را شناخت و سعی در ارتقاء سطوح تفکر و انگیزش آنان کرد. بر اساس نظریه ون هیلی بدفهمی ها و عدم درک ریاضی دانش آموزان ریشه در عدم آموزش صحیح به آنان دارد و نه به خاطر سن بیولوژیکی آنان. در پژوهش حاضر سعی می کنیم از راه شناخت روش های درک ریاضیات در دانش آموزان و استفاده از نظریه ون هیلی در هندسه به شناسایی بدفهمی های رایج در دانش آموزان برسیم و با ارائه آموزش های صحیح و تکالیف مهارت محور سعی در ارتقاء سطوح فکری آنان کنیم. روش پژوهش از نوع مروری با بررسی اسناد و مقالات و پژوهش های معتبر در حوزه آموزش ریاضی و هندسه است. همچنین در پژوهش از تجربیات زیسته اینجانب در حوزه آموزش ریاضی و همچنین تبادل تجربه میان اساتید و دانشجومعلمان دانشگاه فرهنگیان مازندران استفاده شده است.

واژه های کلیدی: ون هیلی، بدفهمی، آموزش ریاضی، تکالیف مهارت محور

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. مقدمه

پژوهش های علمی بسیاری در حوزه آموزش و پرورش به منظور بهبود کیفیت تدریس معلمان در کلاس درس صورت گرفته است. بارها در کلاس درس بدفهمی ها و سردرگمی های ذهنی بسیاری از دانش آموزان را در دروس مختلف دیدیم. تمرکز اصلی ما در این پژوهش بر روی شناسایی نحوه یادگیری ریاضی در دانش آموزان، سطح تفکر هندسی آنان، شناسایی بدفهمی های رایج در آن ها، ارائه راهکارهای نوین آموزشی جهت درمان بدفهمی های دانش آموزان، ارائه تکالیف مهارت محور بر اساس سطح تفکر هندسی دانش آموزان و در نهایت ارزیابی دقیق و اصولی از دانش آموزان است. با بررسی منابع و پژوهش های مختلف از جمله نظریه ون هیلی، بدفهمی های ریاضی، تکالیف مهارت محور و پژوهش های مختلف حوزه آموزش ریاضی سعی در ارائه یک مدل یا الگوی آموزشی نوین برای یادگیری ریاضیات داریم. الگویی که سعی در ارائه آن داریم از ابتدایی ترین مباحث آموزش ریاضی یعنی شناخت این که دانش آموزان چگونه ریاضیات را یاد می گیرند و اساسا یادگیری ریاضی چه زمانی اتفاق می افتد شروع می شود و با استفاده از نظریه ون هیلی در مورد سطوح تفکر هندسی دانش آموزان، سطوح فکری هندسی - ریاضی آنان را شناسایی می کنیم سپس با استفاده از دستورالعمل های این نظریه متناسب هر سطح فکری دانش آموز، سعی در ارائه آموزش اصولی و مناسب دانش آموز به منظور رفع و درمان بدفهمی های رایج ریاضی آنان را داریم. سپس با استفاده از ارائه تکالیف متناسب و مهارت محور، علاوه بر بهبود یادگیری ریاضی آنان سعی در شکوفا ساختن استعداد ها و مهارت های آنان داریم و در نهایت با استفاده یک ارزشیابی خوب و متناسب یادگیری را در دانش آموز تثبیت می کنیم. الگوی یاد شده را در شکل یک مشاهده می کنید.



شکل ۱- مدل پیشنهادی برای تدریس در ریاضیات بر مبنای نظریه ون هیلی و بدفهمی های ریاضی و تکالیف مهارت محور

ابتدا باید بدانیم سیر یادگیری ریاضی چگونه است؟، آیا می توان سیر یادگیری ریاضی در دانش آموزان را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد؟، به طور کلی چگونه ریاضیات یاد گرفته می شود؟، برای پاسخ به این سوالات باید ابتدا فرآیند تفکر انسان را بررسی کنیم. اطلاعاتی که فرآیند تفکر در مغز انسان را به ما نشان می دهند اندک هستند و ما اطلاعات چندانی از فرآیند تفکر در مغز انسان نداریم اما پژوهش هایی در مورد تفکر ریاضی انسان ها صورت گرفته است. بسیاری از پژوهشگران معتقدند ریاضی گونه اندیشیدن، جریان تفکر انسان است. و ساختار های ذهنی و شناختی بشر به گونه ای است که نظم و انسجام فکری را تقویت می نماید و بر زیبایی شناختی و روابط متوازن و متناسب میان پدیده های خلقت تاکید دارد. این سخن از کپلر قابل تامل است که می گوید: «خداوند جهان را به زبان اعداد خلق کرده است». دانشمندان بسیاری سخن کپلر را تاکید کردند و اگر چنین باشد بنابراین تفکر انسان، یک تفکر ریاضی خواهد بود. ویکتین و همکارانش بر این باورند که در ادراک مرئی انسان و اولین مساله در رشد شناختی او، شناخت روابط هندسی و سازمان یافته میان بخش های مختلف یک شیء (به عنوان یک میدان محرک) مورد توجه است؛ بنابراین اشیاء یا میدان های محرکی که قسمت های گوناگون آن ها دارای ساختار هندسی و روابط سیستمیک ضعیفی باشند، نسبتا سازمان نیافته و غیر منظم درک می شوند. جهان خلقت خود از ساختاری قانونمند و ریاضی برخوردار است و عناصر و اجزای موجود در سیستم آفرینش از اندازه ها و معیار های متناسب و دقیق برخوردارند. انسان به یاری الگوی ریاضی ساختمان ذهنی و شناختی خود قادر است قانونمندی، هرج و مرج، پایداری یا عدم

پایداری سیستم‌ها را درک و آن‌ها را کنترل کند. [۱] باتل در کتاب آموزش روش تدریس ریاضی در دوره ابتدایی خود در خصوص یاددهی ریاضیات به کودکان می‌گوید: «به جای برخورد با ریاضیات به عنوان یک موضوع مجرد و منفک، لازم است آن را با تجربیات روزمره کودک و دیگر موضوعات و حوزه‌های یاددانی برنامه درسی پیوند دهیم، برای افزایش درک و اعتماد به نفس کودکان در زمینه ریاضیات باید به آن‌ها فرصت داده شود تا با مدل سازی وضعیت‌های واقعی به ریاضیات معنا دهند». بنابراین همان‌طور که بیان شد جهان بر اساس نظم و قانون ریاضی استوار است و باید از محیط پیرامون دانش آموز برای یاددهی یادگیری ریاضیات استفاده کرد و تجربیات روزمره را در زندگی با دید ریاضیات بررسی کرد و از دل آن‌ها به آموزش پرداخت در این راستا ارائه تکالیف مهارت محور که جلوتر به توضیح جامع تری از آن می‌پردازیم سبب ایجاد ارتباط میان آموزش ریاضی و محیط پیرامون بر اساس مهارت‌های ریاضی دانش آموزان می‌شود. [۲]

محققان آموزش ریاضی بر فراگیری ریاضی در هر سطحی از یادگیری تاکید دارند و معتقدند که حفظ کردن الگوریتم‌ها و فرمول‌ها، شاگردان را به سوی یادگیری‌های حافظه‌ای و غیر معنادار سوق می‌دهد و آنان تنها به حفظ طوطی وار مفاهیم ریاضی می‌پردازند که تنها صرف حفظ اطلاعات است و نه یادگیری آن. از این رو به جای این که وقت کلاس را تنها صرف انتقال اطلاعات و یادآوری آن‌ها نماییم و شاگردان را به مرور تمرین‌های تکراری، یکنواخت و خسته کننده مشغول سازیم، لازم است روش‌ها و الگوهایی را برای یاددهی - یادگیری ریاضیات انتخاب نماییم که موجب رشد تفکر ریاضی آنان گردد و فضای چالش و رقابت علمی را در کلاس فراهم آورد. [۱]. تحقیقاتی بر روی بعضی کودکان صورت گرفته است که نشان می‌دهد بعضی کودکان زمانی که در حال انجام عملیات ریاضی و یا حل تمرین می‌باشند، هدفشان رسیدن به جواب درست و راضی کردن معلم است و مسیر رسیدن آن‌ها به جواب مهم نیست. در کل این مسیر آن‌ها به دنبال رسیدن به جواب و مورد تشویق قرار گرفتن توسط معلم هستند. این استرژژی مختص دانش آموزان ضعیف و کم استعداد نیست و دانش آموزان با استعداد را هم شامل می‌شود. خب این یک ضعف نظام آموزشی است. نظام آموزشی باید به سمت تشویق دانش آموزان به بررسی و مطالعه و یادگیری روش‌های ریاضی سوق داده شود و نه صرفاً حل تمرین‌ها و رسیدن به جواب. [۳]. در پژوهشی که بنده و همکارم در دانشگاه فرهنگیان مازندران تحت عنوان "راهبرد‌های بهبود توانایی حل مسئله ریاضیات دانش آموزان دوره ابتدایی" انجام دادیم به این مورد اشاره کردیم که در یکی از تحقیقاتی که مکینتاش در خصوص حل مسئله ریاضیات دانش آموزان انجام داد به این نتیجه رسید که بسیاری از دانش آموزان به جای توجه به ساختارهای مسئله به قالب مسئله توجه می‌کنند به عنوان مثال وقتی مسئله‌ای به صورت «یک بقال ۱۰ کیلو سیب را با قیمت ۲ تومان خرید و به قیمت ۳ تومان فروخت، بقال چقدر سود کرده است؟» را به دانش آموز می‌دهیم. و دانش آموز حل آن را یاد می‌گیرد اما در امتحان اگر همین مسئله را از بقال به پارچه فروش تغییر دهیم دانش آموز از حل آن عاجز است. بنابراین روش‌های آموزشی ما بگونه‌ای است که دانش آموز را به سمت توجه به ساختارهای مسئله سوق نمی‌دهد که این از اشکالات اساسی نظام آموزشی است. [۴] در نتیجه ارائه روش‌های نوین و بدیل آموزشی به دانش آموزان در خصوص درس ریاضیات بسیار موثر خواهد بود که در ادامه روش‌ها و راهکارهایی در این زمینه ارائه می‌کنیم.

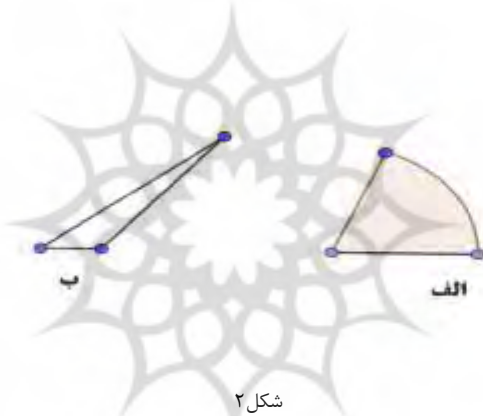
مطالعه مروری نظریه ون هیلی درباره سطوح تفکر و استدلال هندسی

در این بخش به مطالعه چپستی و چرایی نظریه فن هیلی در آموزش ریاضیات و هندسه و مطالعه سطوح فکری و استدلال هندسی می‌پردازیم. در خصوص اهمیت این بخش باید گفت که طبیعتاً دانش آموزان کلاس درس در استعداد و سطح فکری با یکدیگر متفاوت اند. و نمی‌توان یک درس یکتا را برای هم دانش آموزان مستعد و قوی به کار برد و هم برای دانش آموزان ضعیف و دارای سطح فکری پایین. بنابراین مطالعه سطوح فکری دانش آموزان کمک شایانی به معلمان برای ارائه دروس متناسب با درک و فهم دانش آموزان به آن‌ها می‌کند. در واقع بسیار حائز اهمیت است که سطوح پنج گانه ون هیلی در شناسایی بدفهمی‌ها و سردرگمی‌های هندسی و ریاضی دانش آموزان نقش مهمی دارد و در کلاس درس بارها با مواردی که در این نظریه بیان شده است مواجه شده ایم. بنابراین مطالعه و بررسی این نظریه گامی بسیار مهم برای کامل کردن الگوی

پیشنهادی تدریس ریاضی پژوهش حاضر است. این بخش به صورت مروری به مطالعه مقالات مختلف در خصوص نظریه ون هیلی می باشد.

در سال ۱۹۵۷ میلادی، پیره ماری ون هیلی و دینا ون هیلی گلداف نظریه ای را در خصوص دسته بندی سطوح فکری و استدلال هندسی افراد ارائه کردند که به سرعت مورد استقبال و مطالعه بسیاری از محققان گردید. همه ما با مواردی مانند این که برخی دانش آموزان نمی توانند درک کنند که مربع نوعی مستطیل است و یا این که در اثبات برخی مسائل مانند "دوقطر مستطیل هم اندازه اند" با این پرسش دانش آموزان مواجه شدیم که «چرا باید چیزی را که می دانیم اثبات کنیم» این مسائل چالش هایی هستند که همواره در کلاس درس وجود داشته و دارند. این دو پژوهشگر که یک زوج دبیر ریاضی هلند بودند به سراغ یافتن پاسخ برای این بدفهمی ها رفته و نظریه خود را در قالب پنج سطح فکری هندسی دانش آموزان ارائه دادند. که به صورت مختصر و مفید به بررسی این پنج سطح می پردازیم. شایان ذکر است که مطمئنا بعد از مطالعه این پنج سطح، معلمان تایید می کنند که مواردی که بیان شد از مواردی است که در کلاس درس همواره از چالش های معلمان در تدریس دروس ریاضی و هندسه است. [۵]

سطح یک: (تجسم یا شناسایی): دانش آموزانی که استدلال آن ها تنها مبتنی بر ظاهر و کلیت شکل و بدون توجه به اجزا و ویژگی های آن هست را در این سطح دسته بندی می شوند. به عنوان مثال تصور این دانش آموز از مثلث یک، شکلی شبیه مثلث متساوی الاضلاع است بنا براین شکل الف را مثلث دانسته اما شکل ب را مثلث نمی داند که غلط است. (شکل الف و ب در شکل ۲) [۵]



شکل ۲

سطح دو: (تجزیه و تحلیل): دانش آموزانی که به اجزای شکل ها دقت می کنند و استدلالی مبتنی بر اجزا و ویژگی های آن ها ارائه می دهند، ولی هنوز تعریف ها، تداخل شکل ها و روابط بین ویژگی های اجزا را نمی بینند، در دسته بندی ون هیلی در سطح دوم قرار می گیرند. [۵]، دانش آموزان در واقع در این سطح ویژگی های شکل ها را تحلیل می کنند در واقع در دومین سطح شاید دانش آموزان درک کنند که ضلع های روبرو و احتمالا حتی قطرهای یک مستطیل متساوی هستند، اما متوجه نیستند که چگونه مستطیل ها با مربع ها یا مثلث های قائم الزاویه مرتبط اند. [۶]

سطح سه: (استنتاج غیر رسمی): نام دیگر این روش مرتب سازی است. دانش آموزانی که در این مرحله اند قادر خواهند بود خواص مفاهیم، شکل ها و انواع تعاریف مجرد را به صورت منطقی مرتب کنند. دانش آموزان در این روش قادر به تشخیص شرط لازم و کافی مجموعه ای از خواص در مفاهیم و اشکال هستند. [۶] دانش آموزی که فراتر از مرحله سوم نرفته است می تواند مراحل اثبات یک قضیه مانند قضیه "مجموع زوایای داخلی مثلث ۱۸۰ درجه است" را درک می کند و بعد از یادگیری می تواند خودش آن را اثبات کند اما او هنوز نظم منطقی بین گام های اثبات را درک نمی کند. این موضوع آنجا آشکار خواهد شد که دانش آموز نمی تواند قضیه مشابه با این قضیه را که قبلا ندیده است برای بار اول خودش اثبات کند. [۵]

سطح چهار: (استنتاج رسمی): در حالت کلی سطح سوم و چهارم را سطح نظری می نامند و این سطح نظری همان طور که بیان شد با استنتاج غیر رسمی شروع می شود و مبنای استنتاج رسمی (سطح چهارم) قرار می گیرد. در این سطوح روابط منطقی بین نظریه ها قابل حصول است. [۷]. رسیدن به سطح چهارم با بررسی کتب و اسناد درسی گزارش شده است که

دستیابی به آن تا پایان دوره دبیرستان به طول می انجامد. دانش آموزانی که در این سطح هستند گرچه می توانند یک مسئله که پیش از این اثباتش را ندیده است اثبات کند و روابط منطقی میان گام های اثبات موضوع را می داند اما این دانش آموز نمی تواند مباحث فراتری مانند هندسه ناقلیدسی یا هندسه در سطح پنجم را درک کند. رسیدن به این سطح از مهارت در سطح پنجم قابل دستیابی است. [۵]

سطح پنجم: (دقت موشکافانه): دانش آموزانی که به این مرحله رسیده اند قادرند جنبه های رسمی اثبات، مثل مقایسه و ایجاد سیستم های ریاضی، را درک کنند در این سطح، دانش آموز اهمیت اثبات غیر مستقیم و اثبات مستقیم را می فهمد و می تواند هندسه ناقلیدسی را درک کند. [۶]

حال که با سطوح مختلف نظریه ون هیلی آشنا شدیم باید بدانیم دانش آموزان ما یکی از پنج حالت فوق را خواهند داشت که با بررسی های مختلف و مثال هایی که در این قسمت آورده شد به راحتی می توانیم سطوح تفکر هندسی - ریاضی دانش آموزان را شناسایی کنیم. و متناسب با سطح فکری هر دانش آموز تدریس متناسب را ارائه دهیم. در خصوص تدریس و ارائه آموزش متناسب راهکارهایی را به طور خلاصه در قسمت بعدی بیان می کنیم.

شیوه های بدیل آموزشی متناسب با سطح درک دانش آموز

با مطالعه روش ها و فنون معلمان موفق در طول تاریخ همچون، کومون و رودولف اشتاینر، دغدغه آنان را در ارائه روش های نوین و بدیل آموزشی به منظور ارتقا سطح فکری دانش آموزان را می بینیم. برای مثال تورو کومون، یک معلم ریاضی اهل ژاپن که تجربه ای موفق در زمینه آموزش بخصوص آموزش ریاضی به دانش آموزان بدست آورده است. او در درس ریاضی پسر خود متوجه ضعف او عدم درک صحیح درس می شود و در صدد حل آن بر می آید که با ارائه کاربرگ های تمرین ریاضی متناسب با سطح فکری پسرش، یادگیری ریاضی او را به سرعت بهبود می بخشد، چندی نمی گذرد که بیش از چهار میلیون کودک در سرتاسر دنیا در مدارس کومون با استفاده از روش ها و شیوه های آموزشی او به تحصیل و یادگیری می پردازند. از ویژگی های آموزشی مراکز کومون می توان به موارد زیر اشاره کرد که می تواند اصولی برای معلمان در تدریس قمداد شود:

- ۱- در طرح آموزشی کومون، آموزش مستقل هر فرد (همان طور که بیان شد متناسب با سطح فکری هر دانش آموز که در نظریه ون هیلی بدان اشاره کردیم) توأم با مطالعات روزمره که گاه به صورت تصویر های بصری است، با آزمایش ها و آزمون های فردی و مدادی - کاغذی انجام می گیرد.
- ۲- کاربرگ ها و تمارین از سطح A تا سطح X دسته بندی می شوند و به دانش آموزان متناسب سطح شان ارائه می شود.
- ۳- در کومون از فراگیران پایه های بالاتر که دارای نگرشی عمیق تر نسبت به موضوع های مورد تمرین هستند در کنار یک مربی ارشد استفاده می شود. [۸]

وجه اشتراک زیادی میان طرح آموزشی کومون و اشتاینر دیده می شود و هر دوی آنان بر آموزش متناسب سطح یادگیری هر فرد و مهارت های عملی افراد اتفاق نظر دارند. فیونا کارنی (۱۳۹۵) در خصوص برنامه آموزشی مدارس اشتاینر می نویسد برنامه آموزشی در کلیه مدارس اشتاینر شدیداً بر مهارت های عملی تاکید می کند و کودکان از سنین پایین مهارت های همچون بافندگی، خیاطی، آشپزی و ... را (متناسب با علایق و استعداد خود) یاد می گیرند. اشتاینر برای هر سطح و سن از کودکان روش ها و طرح های آموزشی خاصی را ارائه می دهد که پیشنهاد می شود برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه پژوهش های صورت گرفته در خصوص مدارس اشتاینر مطالعه شود. [۹]

در این بخش با اهمیت و طرح های پژوهشی موفق در زمینه ارائه آموزش متناسب با سطح فکری هر فرد را مورد بررسی و مطالعه قرار دادیم در قسمت بعدی از مدل آموزشی ارائه شده به بدفهمی ها و نقش آموزش بدیل و متناسب اصولی در درمان آن ها می پردازیم.

بdfهمی های رایج در آموزش ریاضیات و درمان آن ها

در بیان و توضیحات مربوط به سطوح تفکر هندسی، مثال هایی از بdfهمی های رایج در بین دانش آموزان را دیدیم و اساسا دانستیم که ریشه این بdfهمی ها در سطح تفکر و استدلال هندسی آن هاست. البته عوامل بسیار دیگری می تواند در ایجاد بdfهمی برای دانش آموزان موثر باشد از جمله به کارنستن روش های مناسب آموزشی توسط معلمان؛ اما تمرکز اصلی ما بر روی سطوح تفکر دانش آموزان است و فرض ما بر این است که طبق مباحث گفته شده در پژوهش روش آموزشی معلمان صحیح است و سبب ایجاد بdfهمی نمی شود.

برای شناسایی بdfهمی های رایج در دانش آموزان، باید آن ها را در موقعیت هایی قرار دهیم که بتوانیم در درجه اول سطح فکری دانش آموز را بشناسیم و در درجه دوم بdfهمی های آنان را شناسایی کنیم. این موقعیت ها می توانند پرسش های مفهومی، طراحی سوالات چالش برانگیز، شرکت دانش آموزان در جریان درس و مواردی از این قبیل باشند. همچنین باید دانش آموز را بdfهمی اش آشنا کنیم. ایجاد فرصت هایی برای آشنایی دانش آموز با بdfهمی ها به دانش آموز کمک می کند تا بdfهمی خود را خودش اصلاح کند و دانش خود را از فرآیند ها افزایش دهند. از طریق درگیر کردن دانش آموز با مفاهیم درست و نادرست، دانش آموز تصویری ذهنی از صورت نادرست مفهوم در ذهن خود ایجاد می کند و آن را با برچسب نادرست مشخص می کند. در واقع مواجهه با مثال های نادرست، انگیزه تفکر و بررسی عمیق تر مفهوم را در دانش آموز ایجاد می کند. [۶]

از مشکلات اساسی دانش آموزان در به وجود آمدن بdfهمی ها، به کار نگرفتن درست مفاهیم و قضیه های ریاضی است. گاهی دیده شده که فراگیران ریاضی درک صحیح و جامعی از مفاهیم ریاضی ندارند و تنها از طریق مشاهدات شخصی و برداشت های استقرایی به یک جمع بندی رسیده و در حل مسئله های ریاضی به اشتباه از آن ها استفاده می کنند. استفاده از روش های شهودی در درک بسیاری از مفاهیم مفید است اما باید دانست در این روش احتمال خطا با استفاده از قضاوت های شهودی در ریاضیات بسیار بالاست. برای توجه فراگیران ریاضی به اشتباه های ناشی از مشاهدات می توان سوال هایی مطرح کرد و بعد از آن که فراگیران ریاضی به آن پاسخ اشتباه دادند. اشتباهات آن ها را به آن ها گوشزد کرد. [۱۰]

در واقع می توان نام دیگر بdfهمی را خطاهای نظام مند قابل پیش بینی دانش آموزان دانست. بdfهمی ها سبب ایجاد خطاهای ریاضی در دانش آموزان می شوند. در پژوهشی که بنده و همکارم در خصوص خطاهای ریاضی انجام دادیم به این نتیجه رسیدیم که خطاهای ریاضی فرصت خوبی برای به وجود آوردن یک درک ریاضیاتی خوب در دانش آموزان است. شناخت بdfهمی ها و خطاهای ریاضی توسط فراگیران سبب شکل گیری طرحواره ریاضی آنان شده و روند یادگیری را بهبود می بخشد. [۱۱]

بعد از بررسی و مطالعه بdfهمی ریاضی و ارتباط آن با مراحل قبلی مدل تدریس ریاضی ارائه شده در پژوهش حاضر به سراغ بحث ارائه تکالیف مهارت محور و متناسب دانش آموزان رفته و اصول ارائه یک تکلیف متناسب را مورد مطالعه قرار می دهیم.

ارائه تکالیف مهارت محور متناسب درک دانش آموزان

در ادامه فرآیند بررسی و تشریح مدل تدریس ریاضی ارائه شده به بخش مهمی به نام ارائه تکالیف مهارت محور متناسب درک و سطح فکری دانش آموز می پردازیم. بهتر است در درجه اول بدانیم که اصولا چه تکالیفی مهارت محورند و چه لزومی بر استفاده از این رویکرد در مدارس وجود دارد.

به طور کلی می دانیم که همان طور که بسیاری از مفاهیم درسی در مدرسه آموخته می شوند، بسیاری نیز در خارج از مدرسه و در خانه در قالب تکالیف آموخته خواهند شد. در واقع منظورمان از واژه تکلیف درسی، نوعی یادگیری خارج از مدرسه است که اغلب در میان فعالیت های خانگی و در طول ساعت های پس از مدرسه انجام می شود. کوپر تاکید می کند که تکالیف درسی وظایفی است که معلمان برای دانش آموزان تدوین می کنند که دانش آموزان در ساعات خارج از مدرسه به حل آن ها بپردازند. و به عقیده بسیاری از محققان آموزشی مانند کورنو، هدف اصلی از ارائه تکلیف درسی، کمک به دانش آموز برای

توسعه عادات صحیح مطالعه و راهبرد های مطلوب خودتنظیمی می دانند . البته تکالیف درسی می توانند در برخی موارد دارای نتایج منفی باشند اگر به صورت اصولی و منطقی ارائه نشوند . در واقع دانش آموزان باید از تکالیف لذت برده و عملاً در حل آن انگیزه و علاقه مطلوب را داشته باشند . جالب است که بیشترین تاثیر طولانی مدت بر رفتار تکالیف درسی ناشی از تصورات دانش آموزان در مورد آن است . تکالیف باید به افزایش یادگیری ، رشد دانش آموز و توسعه مشارکت گروه خانه - مدرسه کمک کند . بنابراین برای درک نقش معلم در فرآیند تکلیف ، لازم است که پژوهشی در خصوص این که چرا معلمان تکالیف را برای دانش آموزان تعیین می کنند آغاز شود . [۱۲]

از بین انواع تکالیف موجود ، در مدل ارائه شده ، تکالیف مهارت محور را انتخاب کردیم . در بیان ساده ، تکالیف مهارت محور ، تکالیفی هستند که کار عملی دانش آموز را می طلبند و به دنبال شکوفا ساختن استعداد های دانش آموز و مهارت آموزی در وی هستند ، ارائه این تکالیف به دانش آموز سبب رشد دانش آموز خلاق و مولد دانش می شود . همان طوری که تدریس یکنواخت و پای تخته ای دیگر برای هر کسی خسته کننده است و باید به دنبال روش های بدیل و نو در آموزش بود تا تدریس را جذاب تر و متنوع تر کرد در امر تکالیف هم به همین شکل است . در گفتگویی که ماهنامه رشد فناوری آموزشی در خصوص استفاده از تکالیف مهارت محور با یکی از معلمان کردستان داشت از تجربیات این معلم این گونه می نویسد : « سال گذشته در مدرسه فعالیت هایی با عنوان تکالیف مهارت محور اجرا کردیم ، در آن ها به جای دادن تکالیف تکراری و خسته کننده سعی کردیم با دادن کاردستی های مرتبط با آموزش ، علاوه بر جذاب کردن تکالیف ، مسیر آموزش را نیز هموارتر کنیم . هر چند وقت یکبار ، یک روز در هفته به دانش آموزان اعلام می کنیم کیف به مدرسه نیاورند . ما آن روز فعالیت های مهارت محوری مثل کاردستی انجام می دهیم . این فعالیت ها با درس مرتبط اند ، اما آن قدر مستقیم نیستند که بچه ها احساس کنند در حال درس خواندن هستند . بعد از آن روز بدون کیف ، دانش آموزان تا مدت بسیاری پرانرژی و سرحال به مدرسه می آیند . این شادابی و نشاط بچه ها در یادگیری بهتر درس ها تاثیر می گذارد » . [۱۳]

بعد از ارائه تکلیف متناسب سطح دانش آموز و مهارت محور ، نوبت به ارزشیابی درست و به موقع از دانش آموز است که در بخش بعدی به مطالعه و بررسی آن می پردازیم .

ارزشیابی درست و به موقع از دانش آموزان

در آخرین تکه پازل از مدل ارائه شده ، یک تدریس موفق را با ارزشیابی درست و اصولی و البته به موقع به پایان می رسانیم . ارزشیابی انواع مختلفی دارد که به طور خلاصه و کلی آن را مطالعه و بررسی می کنیم . پس از گذراندن مراحل بیان شده ، نوبت به ارزشیابی از دانش آموزان است . البته ارزشیابی می تواند از نوع آغازین یا در ابتدای درس به منظور فهمیدن طرحواره های ذهنی قبلی دانش آموزان صورت گیرد اما در این جا منظور ما از ارزشیابی ، ارزشیابی پس از ارائه و تدریس است . به طور کلی ارزشیابی عبارت است از فرآیند جمع آوری نظام مند اطلاعات به منظور کسب شناخت ، بهبود عملکرد ، یادگیری ، پاسخگویی ، برقراری ارتباط و برنامه ریزی برای آینده . اصطلاح ارزشیابی به تمام اطلاعاتی اشاره دارد که معلم از طریق آزمون رسمی ، مقالات و تکالیف و هم به طور غیر رسمی از طریق مشاهده یا تعامل درباره دانش آموزان در کلاس درس جمع آوری می کند ، تا به داوری ، ارزش گذاری و رتبه بندی درباره دانش آموز بپردازد . به طور کلی ارزشیابی درست باید ویژگی های زیر را داشته باشد :

- ۱- باعث تثبیت آموخته های فراگیران شود .
- ۲- اعتماد به نفس آنان را افزایش دهد .
- ۳- دانش آموز را از وضع درسی خود آگاه سازد .
- ۴- ارزشیابی اگر به طور مستمر باشد سبب مرور دائمی مطالب می شود و مطالب از یاد نمی رود .
- ۵- سوالات ارزشیابی درست ، متناسب با درس ارائه شده و با هدف ارتقا سطح علمی دانش آموز و تثبیت مطالب

یادگرفته شده ارائه گردد. [۱۴]

نتیجه‌گیری

تجارب زیسته هر یک از معلمان سرشار از اطلاعات سودمند آموزشی است و مطالعه آن‌ها می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار ما قرار دهد. مدرسه به عنوان کانون نظام آموزشی و پرورشی باید همواره محلی برای پژوهش در حوزه روش‌های آموزش و تدریس هم باشد تا معلمان از روش‌ها و فنون تدریس تازه و بروز استفاده کنند و کم‌کم روش‌های بهتر و تازه‌تر را جایگزین روش‌های سنتی کنند. از روش‌های بسیار مفیدی که در این پژوهش پرداختیم مدل تدریس هدفمند دروس ریاضیات و هندسه بر مبنای نظریه بسیار جالب ون هیلی و ارتباط آن با بدفهمی‌ها و تکالیف مهارت محور است. مدل ارائه شده شامل شش محور است که هر یک از مراحل دارای ارتباط تنگاتنگی هم با مراحل قبل و بعد خود و هم با کل مراحل مدل دارد. در پژوهش حاضر سعی شده مراحل را به طور خلاصه و مفید توضیح داده و مقاله را تا جای ممکن کاربردی سازیم.

تمرکز اصلی پژوهش بر نظریه ون هیلی بوده و دانستیم که در یادگیری هندسه و ریاضیات، دانش آموز (فراگیر)، ۵ سطح را پشت سر می‌گذراد و هر سطح به وسیله رفتارهای خاص فراگیر از سطوح دیگر متمایز می‌شود. هر یک از سطوح، دانش آموزان ویژگی‌ها، مشکلات و مزیت‌های خاص خودشان را دارند و معلم با علم به این نظریه و دانستن مفاهیم تئوری دیگر مانند بدفهمی‌های رایج درسی و تکالیف مهارت محور و روش‌های آموزشی بدیل و نو و همچنین ارزشیابی صحیح می‌تواند سطح کیفیت تدریس را بسیار بالا برده و یادگیری دانش آموزان را ارتقا دهد. [۱۵]

باید بدانیم که تجارب یادگیری از ترکیب محتوا، فرآیند و جو اجتماعی شکل می‌گیرند. ما همچون یادگیرندگان، با همکاری دانش آموزان و برای آنان به خلق فرصت‌هایی برای کشف و ساخت حوزه‌های مهم دانش، و ایجاد ابزارهای قدرتمند یادگیری و زیستن در شرایط اجتماعی مطابق با شان انسان می‌پردازیم. کافی است در این راستا، الگوهای تدریس مناسب را جستجو و بررسی کنیم و در تدریس از آن‌ها استفاده کنیم. [۱۶]

مراجع

۱. علم الهدائی، سید حسن. (۱۳۹۷)، "اصول آموزش ریاضی"، نشر نما، مشهد.
۲. باتل، گیل. (۱۳۹۸)، "روش تدریس ریاضی در دوره ابتدایی"، ترجمه بخشعلی زاده، شهرناز، انتشارات سمت، تهران.
۳. کرامتی، محمد رضا. (۱۳۹۰)، "آموزش ریاضی در هزاره سوم"، انتشارات صدای معاصر، تهران.
۴. مومنی کوهستانی، امیرمحمد و نژادحسینیان، یاسمن. (۱۳۹۹)، "راهبردهای بهبود توانایی حل مسئله ریاضیات دانش آموزان دوره ابتدایی"، فصلنامه علمی-تخصصی مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی، شماره دوازدهم، سال چهارم، تابستان ۱۳۹۹، ۱۳۶-۱۲۷.
۵. صفابخش چکوسری، اشرف و یافتیان، نرگس. (۱۳۹۷)، "نظریه ون هیلی درباره سطوح تفکر و استدلال هندسی"، مجله رشد آموزش ریاضی، دوره سی و پنجم، شماره ۳، ۲۱-۱۵.
۶. عالمیان، وحید، سیدی، محمد، حبیبی، ملوک. (۱۳۹۷)، "شناسایی بدفهمی‌های دانش آموزان پایه هشتم در مهارت‌های هندسی در هندسه و استفاده از نظریه ون هیلی برای ارتقاء و بهبود سطح مهارت‌های هندسی دانش آموزان"، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره ۶۷، سال هفدهم، پاییز ۱۳۹۷، ۱۴۸-۱۲۳.
۷. حبیبی، ملوک. (۱۳۹۲)، "نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و یادگیری دانش آموزان دوره ابتدایی"، فصلنامه مشاوره شغلی و سازمانی، شماره ۱۴، سال پنجم، بهار ۱۳۹۲، ۱۰۵-۸۴.

۸. حیدری قزاجه ، رضا ، رمازی افوسی ، حسین ، زمانی فروشانی ، عصمت ، هاشم زاده ، مرضیه. (۱۳۹۹)، "روش تورو کومون تجربه ای از ژاپن در آموزش ریاضی،" مجله رشد آموزش ریاضی، دوره سی و هفتم، شماره ۳، ۴۹-۴۲.
۹. کارنی ، فیونا. (۱۳۹۵)، "رویکردهای بدیلی در آموزش و پرورش،" ترجمه قاسمی ، صفورا ، نشر علم، تهران.
۱۰. فراهانی ، سعید. (۱۳۹۶)، "برداشت های غلط و بدفهمی های ریاضی ،" دومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش ، دانشکده فنی و حرفه ای محمود آباد و اداره آموزش و پرورش مازندران ، محمودآباد.
۱۱. مومنی کوهستانی ، امیرمحمد و نژادحسینیان ، یاسمن. (۱۳۹۹)، "رشد و توسعه طرحواره های ریاضی دانش آموزان با استفاده از خطاهای ریاضی ،" دومین کنفرانس بین المللی علوم تربیتی- روانشناسی-مشاوره-آموزش و پژوهش ، دانشگاه جامع علمی-کاربردی ، تهران.
۱۲. شیربیگی ، ناصر و وکیلی ، ناهید. (۱۳۹۲)، "بررسی نگرش دانش آموزان به تکلیف درسی و ارتباط آن با راهبردهای مدیریت تکالیف ،" مجله مطالعات آموزش و یادگیری، شماره دوم، سال پنجم، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، ۱۱۲-۸۷.
۱۳. دیزجی ، محمدحسین. (۱۳۹۸)، "تدریس ریاضی از کف کلاس تا دیوار مدرسه ،" مجله رشد فناوری آموزشی ، شماره دو ، دوره سی و پنجم، آبان ۱۳۹۸، ۴۵-۴۲.
۱۴. مرادی ، پروانه ، رضوی مطلق ، سیدفرخ ، غلامی پور ، نورآفرین. (۱۳۹۴)، "بررسی تاثیر و اهمیت ارزشیابی در فرآیند یاددهی و یادگیری و اصلاح موانع موجود با ارائه راهکارهای موثر ،" دومین کنفرانس بین المللی روانشناسی - علوم تربیتی و سبک زندگی ، دانشگاه تربت حیدریه ، مشهد.
۱۵. برومز ، دزموند ، کامبریاچ ، گلنروی ، جیمز ، آگاتا ، پتی ، آزمووند. (۱۳۹۵)، "آموزش ریاضی به کودکان دبستانی ،" ترجمه کرامتی ، محمدرضا ، انتشارات رشد، تهران.
۱۶. جویس ، بروس ، کالهنون ، امیلی ، هاپکینز ، دیوید. (۱۳۹۸)، "الگوهای یادگیری ابزارهایی برای تدریس ،" ترجمه مهرمحمدی ، محمود ، عابدی ، لطفعلی ، انتشارات سمت، تهران.