

ارائه مدلی برای تحقیق در کلاس درس ریاضی

ابوالفضل رفیع پور

چکیده: آموزش معلمان در دوره‌های پیش از خدمت و ضمن خدمت، یکی از دغدغه‌های اصلی نظام‌های آموزشی بوده و هست. در این مقاله با تمرکز روی آموزش‌های ضمن خدمت معلمان ریاضی، یک «مدل نظری» برای کم کردن شکاف بین نظریه و عمل (تحقیق و تدریس) ارائه شده است. برای رسیدن به این منظور، ابتدا ضرورت توجه به دوره‌های ضمن خدمت معلمان بیان گردیده است. سپس با ذکر کاستی‌های موجود در دوره‌های آموزش ضمن خدمت برای معلمان ریاضی ایرانی، و با استفاده از ادبیات پژوهشی موجود در حوزه‌های اقدام پژوهی و درس پژوهی، یک مدل نظری برای آموزش ضمن خدمت معلمان ریاضی در ایران ارائه شده است. این مدل نظری در یک دوره ضمن خدمت برای معلمان دوره راهنمایی در شهر کرمان مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل از اجرای این مدل نظری نشان داد که به کارگیری این مدل نظری برای کاهش فاصله بین نظریه و عمل می‌تواند مؤثر باشد. البته محدودیت‌هایی نیز در این زمینه وجود داشت، که از جمله می‌توان به کمبود دانش بومی در حوزه آموزش ریاضی اشاره کرد و این نکته ضرورت توجه بیشتر به راه‌اندازی و تقویت دوره‌های تحصیلات تکمیلی در رشته آموزش ریاضی را نمایان می‌سازد.

کلمات کلیدی: آموزش معلمان، ضمن خدمت، اقدام پژوهی، درس پژوهی

۱- مقدمه

در حال حاضر اکثر معلمان ریاضی کشور در حوزه‌های تخصصی، شامل دانش موضوعی و دانش علوم تربیتی، آموزش‌های رسمی را در دانشگاه‌ها و یا مؤسسات آموزش عالی دریافت کرده‌اند؛ ولی به علت کلی بودن این نوع آموزش‌ها و نیز ماهیت شغل معلمی، که یک شغل حرفه‌ای است، معلمان ریاضی در حین تدریس، نیازمند گذراندن آموزش‌های خاص نیز می‌باشند. این دوره‌های آموزشی خاص در غالب آموزش‌های ضمن خدمت برای معلمان ریاضی در سطح کشور ارائه می‌گردد. به گفته میرکمالی آموزش کارکنان عبارت است از کلیه تلاش‌هایی که به منظور ارتقای سطح دانش و آگاهی، مهارت‌های فنی، حرفه‌ای، شغلی و همچنین ایجاد رفتار مطلوب در کارکنان یک سازمان به عمل می‌آید، یا آنان را برای انجام دادن وظایف و مسئولیت‌های شغلی آماده می‌کند [۱].

یادگیری و آموزش انسان، فرآیندی مستمر است و این پدیده به دلیل افزایش سرعت تغییر در جوامع امروزی

اهمیت بیشتری یافته است [۲]. کارکنان برای داشتن کارایی بالاتر، نیازمند آموزش مداوم ضمن خدمت می‌باشند تا سطح دانش، آگاهی و مهارت‌های شغلی خود را بهبود دهند. معلمان هم ناگزیر به شرکت در آموزش‌های ضمن خدمت برای حفظ کارایی خود هستند. معلمان از طریق آموزش‌های ضمن خدمت مهارت، توانایی، دانش و نگرش‌هایی کسب می‌کنند که در انجام اثربخش شغل‌شان به آنها کمک می‌کند.

تاکنون، دوره‌های آموزش ضمن خدمت متعددی برای معلمان ریاضی کشور برگزار شده است. پس از هر تغییری در کتاب‌های درسی ریاضی، برنامه‌های آموزش ضمن خدمت در راستای تأمین نیازهای معلمان در سرتاسر کشور تشکیل می‌شود. اکثر این دوره‌ها بر دانش محتوایی ریاضی تأکید داشته‌اند. برخی از دوره‌های ضمن خدمت نیز با تأکید خاص روی اقدام پژوهی در کشور انجام شده‌اند. این دوره‌ها در افزایش تعداد معلمان پژوهنده تأثیر بسزایی داشته است. در همین راستا چاپچی و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی میزان تحقق اهداف برنامه معلم پژوهنده» اشاره کرده‌اند که اگرچه از نظر کمی تعداد معلمان پژوهنده در طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۴ افزایش چشمگیری داشته

تاریخ دریافت مقاله ۹۰/۰۵/۱۶، تاریخ تصویب نهایی ۹۰/۱۰/۰۵
استادیار، مرکز پژوهشی ریاضی ماهانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان،
پست الکترونیک: Rafiepour@uk.ac.ir

هاوسون و ویلسون اشاره کرد، که به نحو مطلوبی این اهمیت را نشان می‌دهد. «معلم را می‌توان با یاقوت قیاس کرد که هر دو کمیاب، هر دو دارای استعدادهایی در بدو امر ناشناخته، هر دو دارای رگه‌های درخشندگی و ناخالصی، و هر دو محتاج پردازش برای تالو یافتن و نیازمند مراقبت برای از دست ندادن درخشش و جلای خود هستند» [۵].

پیشینه آموزش معلمان ریاضی در ایران نشان می‌دهد که تمرکز این دوره‌ها بیشتر روی دانش محتوایی و پداگوژیکی است. البته دوره‌های کارآموزی را نیز باید به لیست برنامه‌های آموزش معلمان در ایران اضافه کرد که به گفته ریحانی و صدق پور کارآیی چندانی ندارند [۶].

این در حالی‌که انواع دیگری از دانش مورد نیاز برای تدریس ریاضی نیز از سوی پژوهشگران معرفی شده که کمتر به آن‌ها توجه شده است. دانش محتوایی پداگوژیکی یکی از دانش‌های مورد نیاز برای آموزش معلمان ریاضی است که برای اولین بار توسط شولمن معرفی شد. به عقیده شولمن دانش محتوایی پداگوژیکی دانشی است که در آن درباره چگونگی تلفیق کارآمد دانش پداگوژی و دانش محتوایی سخن گفته می‌شود [۷]. آرچامبولت و کریپن دانش محتوایی پداگوژیکی را شامل موارد ذیل می‌داند [۸]:

- دانش در مورد این که چه چیزی یک موضوع را برای یادگیرنده سخت یا آسان می‌سازد؛

- دانش در مورد بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان؛
- دانش در مورد مفاهیم موجود در ذهن دانش‌آموزان پیش از شروع درس.

اقدام‌پژوهی (تحقیق در عمل): اقدام‌پژوهی یک روش تحقیق است که در حوزه دانش پداگوژیکی برای آموزش معلمان اهمیت دارد؛ ولی به دلیل ماهیتی که دارد، دانش موضوعی و دانش پداگوژیکی را در هم تلفیق می‌نماید. در این بخش در مورد ضرورت‌های استفاده از اقدام‌پژوهی در دوره‌های ضمن‌خدمت بحث خواهد شد.

به گفته گویا در قرن بیستم عقلانیت تکنیکی بر همه عرصه‌های دانش سایه افکند، به گونه‌ای که بر تحقیقات آموزشی نیز حاکم شده و به این ترتیب، فاصله بین نظریه (تحقیق) و عمل (تدریس) زیاد شد [۹]. عقلانیت تکنیکی به دنبال رواج تحقیقاتی از نوع کمی (روش علمی) در حوزه

است؛ اما تأثیر این آموزش‌های ضمن‌خدمت در حوزه «اقدام‌پژوهی»^۱ بر عملکرد معلمان آموزش دیده، چندان بارز نبوده است [۳]. آن‌ها در تحقیق خود گزارش کردند که بین معلمان آموزش دیده و معلمان آموزش ندیده، تفاوت معناداری وجود ندارد. شاید این عدم معناداری به دلیل متناسب نبودن محتوای ارائه شده در دوره‌های ضمن‌خدمت بوده و یا شاید روش به کار گرفته شده در این دوره‌ها متناسب با محتوا نبوده است. البته همان‌گونه که چایچی و همکاران اشاره کرده‌اند، هیچ صاحب اندیشه‌ای نمی‌تواند منکر اثر آموزش بر عملکرد معلمان آموزش دیده باشد؛ ولی مهم میزان تأثیرگذاری هر نوع آموزش با توجه به اهداف مطرح شده است؛ بنابراین در بحث آسیب شناسی دوره‌های ضمن‌خدمت، باید به میزان دست‌یابی به اهداف از پیش تعیین شده توجه داشت [۳].

برای آشنایی بیشتر با انواع آموزش‌ها، در ادامه به تشریح آموزش معلمان به صورت‌های مختلف پرداخته شده است.

آموزش معلمان ریاضی در ایران: به گفته کیامنش و فقیهی معلمان ریاضی در ایران، به یکی از دو روش زیر گواهینامه تدریس را دریافت می‌کنند.

- در مرکز تربیت معلم یا در دانشگاه تربیت معلم یک دوره دو ساله را می‌گذرانند که ۲۰ درصد آن به آموزش پداگوژیکی اختصاص دارد. این دوره برای تربیت معلمان در سطوح ابتدایی و راهنمایی است.

- گرفتن لیسانس در یک رشته خاص (مثلاً ریاضی) که چهار سال طول می‌کشد. در این دوره چهار ساله دانشجویان دروس پداگوژیکی نیز می‌گذرانند که شامل ۲۰ واحد درسی (از ۱۳۲ واحد در دوره کارشناسی) می‌باشد [۴].

علاوه بر آموزش‌های پیش از خدمت، دوره‌های آموزش ضمن‌خدمت نیز وجود دارند. این دوره‌ها برای به روز نگه‌داشتن معلمان در حوزه‌های دانش موضوعی و پداگوژیکی، همه ساله از سوی وزارت آموزش و پرورش به ادارات کل هر استان و نواحی ابلاغ می‌شود. هدف عمده آموزش‌های ضمن‌خدمت، بالا بردن سطح توانایی و کارآیی معلمان در نحوه تدریس است. برای نشان دادن اهمیت آموزش‌های ضمن‌خدمت معلمان، می‌توان به نقل قول

یاددهی و یادگیری از خود بر جای می‌گذارد [۱۲]. گویا اقدام‌پژوهی را نوعی تحقیق تعریف می‌کند که موضوع اصلی آن عمل تدریس است و محقق آن معمولاً معلم شاغل به تدریس می‌باشد [۱۱]. هدف این نوع از تحقیق حل مشکل به وجود آمده در موقعیت‌های واقعی است. در اقدام‌پژوهی، محققان تلاش می‌کنند تا وضعیت نامطلوب یا نامعین موجود را به وضعیت مطلوب یا معین تغییر دهند.

درس‌پژوهی (مطالعه درس): یکی دیگر از راهکارهای ارائه شده برای کاهش فاصله میان تحقیق و عمل، درس‌پژوهی (مطالعه درس) است. درس‌پژوهی راه حل ژاپنی‌ها برای بهبود آموزش است. در این روش، معلمان کلاس درس با مشارکت یکدیگر موجب بهبود درس‌ها می‌شوند. در نگاه اول به نظر می‌رسد، درس‌پژوهی همان اقدام‌پژوهی است. درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی نقاط مشترک زیادی دارند؛ ولی تفاوت‌هایی نیز بین آن‌ها وجود دارد. در بخش بعدی به این شباهت‌ها و تفاوت‌ها اشاره می‌شود. همان طور که پیش از این نیز اشاره شد، در تحقیق حاضر با بررسی و تلفیق دو رویکرد درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی، مدلی برای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی ارائه شده است.

منطق درس‌پژوهی ساده است و می‌گوید: اگر می‌خواهید آموزش را بهبود بخشید، اثربخش‌ترین جا برای چنین کاری کلاس درس است. اگر شما این کار را با کلاس درس شروع کنید، مسأله چگونگی کاربرد نتایج تحقیق در کلاس درس ناپدید می‌شود و به این ترتیب شکاف بین نظریه و عمل از بین می‌رود. برای اولین بار یوشیدا، در رساله دوره دکتری خود، در مورد درس‌پژوهی تحقیق کرد [۱۳]. استاد راهنمای رساله یوشیدا، استیگلر بود و به این ترتیب استیگلر نیز با فرآیند درس‌پژوهی آشنا شد. استیگلر و همکارش هیبرت در کتاب شکاف آموزشی، درس‌پژوهی را به جامعه آموزشی جهان معرفی کرد و از آن به عنوان یک فرآیند توسعه حرفه‌ای مستمر برای معلمان ریاضی یاد کرده است. استیگلر و هیبرت هشت مرحله درس‌پژوهی را معرفی کرده‌اند [۱۴]. در مرحله اول گروه معلمان به تبیین مسأله می‌پردازند. در واقع درس‌پژوهی یک فرآیند حل مسأله است. معمولاً سؤال‌هایی انتخاب می‌شوند که از فعالیت‌های معلمان به دست آمده است یا برای

آموزش بود. به مرور زمان و با پیشرفت‌های به دست آمده در حوزه‌های مختلف علوم انسانی، نارسایی‌های این روش مشخص گردید. یکی از بارزترین این مشکلات مربوط به شکاف ایجاد شده بین نظریه و عمل (تحقیق و تدریس) است. در چنین رویکردی، محققان آموزشی تحقیقات خود را در دانشگاه‌ها انجام می‌دادند و آن را در اختیار سیاستگذاران می‌گذاشتند تا آن را برای اجرا به ادارات و مدارس ابلاغ نمایند. معلمان نیز با یک سری قوانین از پیش تجویز شده روبرو می‌شدند و به دلیل پیچیده بودن شرایط در عمل تدریس، قادر به پیاده سازی آن در کلاس درس خود نبودند.

اکنون باید به فکر راه حلی برای پر کردن شکاف بین نظریه و عمل بود. یکی از راهکارهای پیشنهادی برای پر کردن شکاف بین نظریه و عمل، بهره‌گیری از اقدام‌پژوهی (تحقیق در عمل) است. در اقدام‌پژوهی، این معلم کلاس درس است که درباره مشکلات تدریس خود دست به پژوهش می‌زند. تاریخچه استفاده از اقدام‌پژوهی به کورت لوین، روانشناس آمریکایی، در سال ۱۹۴۴ باز می‌گردد، که از این روش برای حل مسائل اجتماعی و جنگ استفاده کرد و هدف اولیه او بهبود وضع موجود بود [۱۰]. از اواخر دهه ۱۹۵۰ به خصوص پس از پرواز قمر مصنوعی شوروی (اسپاتنیک) در سال ۱۹۵۷، استفاده از اقدام‌پژوهی کم رنگ شد و جای خود را به تحقیقات کمی (علمی) داد. در چنین شرایطی عرصه برای انجام تحقیقات خرد مانند «تحقیق در عمل» تنگ شد.

استفاده از تحقیقات کمی در حوزه آموزش، چندان موفقیت آمیز نبود و موجب ارتقای کیفی سطح آموزش نشد؛ چرا که موجب افزایش فاصله بین نظریه و عمل گردید. به عنوان یک راه حل مجدداً به اقدام‌پژوهی توجه ویژه‌ای شد. به گفته گویا از اواخر دهه ۱۹۷۰ به بعد تحقیق در عمل جایگاه ویژه‌ای را در آموزش به خود اختصاص داد [۱۱]. در این نوع از تحقیق معلم به عنوان یک کارگزار فکور در کلاس، درس که محیطی برای جستجو است، ظاهر می‌شود و با بازتاب روی عمل تدریس خویش، برای حل مشکلات بر آمده از کلاس درس اقدام می‌کند. به گفته مهر محمدی کارگزار فکور یا معلم پژوهنده با در هم شکستن رویه‌های رایج یا تعدیل آن‌ها، تغییرات ماندگاری را در فرآیند

کارهای کورت لوین دارد که آن را برای حل مسائل اجتماعی وضع کرد. تفاوت دیگر آن‌ها این است که اقدام‌پژوهی می‌تواند به صورت فردی نیز انجام شود. هر چند که توصیه‌هایی در مورد انجام اقدام‌پژوهی به صورت گروهی نیز وجود دارد. اما درس‌پژوهی یک فرآیند گروهی است و کل فرآیند تحقیق در گروه شکل می‌گیرد. تفاوت سوم آن‌ها در این است که در درس‌پژوهی روی بهبود تدریس ریاضی تأکید می‌شود. در حالی که اقدام‌پژوهی برای دامنه وسیع‌تری از عمل‌ها (مثلاً مدیریت) قابل تعریف است. در واقع اقدام‌پژوهی کلی‌تر از درس‌پژوهی است و در همه حیطه‌های آموزش و برنامه درسی و مدیریت می‌توان از آن استفاده کرد.

چارچوب نظری: در بخش قبل اشاره شد که اقدام‌پژوهی و درس‌پژوهی ریشه‌های تاریخی متفاوتی دارند، ولی در برخی جنبه‌ها شبیه هم هستند. به طور مثال ساندرز (۲۰۰۹) اقدام‌پژوهی و درس‌پژوهی را در سطح خرد، یکسان در نظر می‌گیرد [۱۵]. برخی از محققان نیز درس‌پژوهی را به عنوان شکل خاصی از اقدام‌پژوهی معرفی کرده‌اند [۱۳] و [۱۶]. در واقع این دسته از محققان درس‌پژوهی را زیر مجموعه‌ای از اقدام‌پژوهی می‌دانند. از طرف دیگر، برخی از محققان نیز معتقدند که درس‌پژوهی در برخی از جنبه‌ها با اقدام‌پژوهی متفاوت است^۳، بنابراین تلاش کرده‌اند دو رویکرد درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی را ادغام نمایند. به طور مثال تیلور درس‌پژوهی را دنباله‌ای از تجارب در نظر می‌گیرد که در نهایت به اقدام‌پژوهی ختم می‌شوند [۱۷]. او در مطالعه خود از دانشجوی-معلم خواسته بود تا تجارب درس‌پژوهی خود را در غالب اقدام‌پژوهی بنویسند.

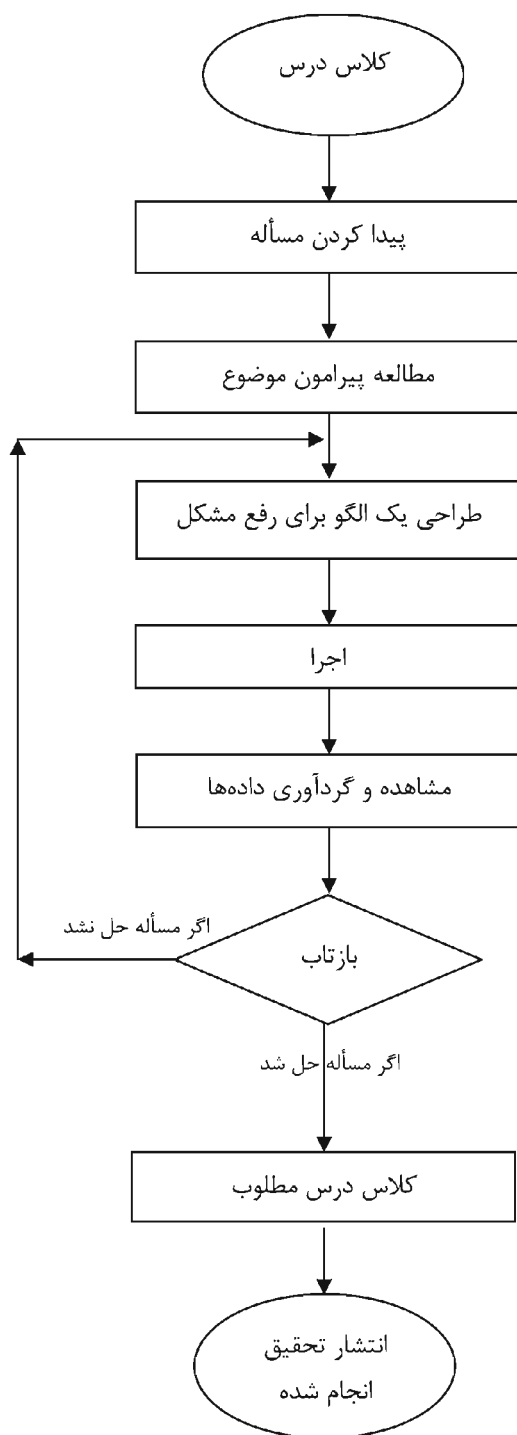
در این مقاله، همانند بسیاری از صاحب‌نظران حوزه آموزش معلمان، درس‌پژوهی به عنوان شکل خاصی از اقدام‌پژوهی در نظر گرفته شده است؛ ولی برای نوشتن گزارش درس‌پژوهی‌های انجام شده توسط معلمان، همانند تیلور، از سنت نوشتن در اقدام‌پژوهی استفاده می‌کند [۱۷]. برای این منظور «مدل نظری» ذیل طراحی شد. سپس از این «مدل نظری» برای تدریس در دوره ضمن خدمت معلمان ریاضی دوره راهنمایی در شهر کرمان استفاده گردید، تا با

دانش‌آموزان مشکلی را ایجاد کرده است. مثلاً «از کدام مسأله تفریق برای شروع درس استفاده کنیم؟ ۹-۱۲ یا ۸-۱۵ یا ۶-۱۱؟» گاهی هم مسائلی از سطوح بالاتر آموزشی مطرح می‌شوند. مثلاً «چگونه می‌توانیم به دانش‌آموزان کمک کنیم تا مستقل شوند؟» در مرحله دوم گروه معلمان به برنامه‌ریزی درس می‌پردازند. برنامه‌ریزی و طراحی درس به صورت گروهی انجام می‌شود و همه معلمان خود را مالک آن درس می‌دانند. در مرحله سوم یک معلم درس را اجرا می‌کند و معلمان دیگر، کلاس خود را ترک می‌کنند تا تدریس ارائه شده را مشاهده نمایند. مرحله چهارم شامل ارزشیابی درس است. در همان روزی که درس آموزش داده می‌شود، معمولاً گروه در مدرسه می‌ماند و تشکیل جلسه می‌دهد. مرحله پنجم شامل تجدید نظر در درس است. گاهی ممکن است لازم باشد در درس طراحی شده تغییراتی صورت بگیرد تا آن را مناسب اجرای بعدی در کلاس درس نماید. در مرحله ششم درس تجدید نظر شده مجدداً در یک کلاس درس - نه لزوماً همان کلاس درس اولیه - اجرا می‌شود. در مرحله هفتم همه معلمان شرکت‌کننده در درس‌پژوهی، در یک جلسه طولانی برای ارزشیابی و بازاندیشی در مورد کل فرآیند درس‌پژوهی شرکت می‌کنند. در مرحله پایانی معلمان گزارشی از فرآیند درس‌پژوهی خود را می‌نویسند و به صورت یک گزارش آن را چاپ می‌نمایند. به این ترتیب معلمان دانش خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

شباهت‌ها و تفاوت‌های درس‌پژوهی با اقدام‌پژوهی: درس‌پژوهی

در برخی از جنبه‌ها با اقدام‌پژوهی شباهت دارد. هدف هر دوی آن‌ها کاهش فاصله نظریه (تحقیق) و عمل (تدریس) می‌باشد. در هر دوی آن‌ها این فرد یا افراد درگیر در عمل هستند که با پژوهش خود تلاش می‌کنند، کارآیی عمل را افزایش بدهند. هر دو روش درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی، خاصیت چرخه‌ای (حلزونی) مشابهی دارند.

اگرچه درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی دارای شباهت‌هایی هستند؛ ولی تفاوت‌های بارزی نیز بین آن‌ها وجود دارد. اولین تفاوت آن‌ها در ریشه و بنیان آن‌ها است. درس‌پژوهی ریشه در فرهنگ آموزش و پرورش ژاپن دارد و از این کشور به دنیا معرفی شده است. در حالی که اقدام‌پژوهی ریشه در



شکل ۱ گام‌های پیاده‌سازی مدل نظری در قالب فلوچارت

استفاده از نتایج به دست آمده در اجرا، «مدل نظری» نقد و بررسی شده و نقایص احتمالی آن برطرف گردند.

در این دوره ضمن خدمت از معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره خواسته شده بود تا بر اساس تجارب تدریس روزانه خود یک درس پژوهی را انجام دهند و نتایج آن را در قالب یک طرح اقدام پژوهی منتشر نمایند. به منظور سهولت در به کار بردن «مدل نظری» توسط معلمان، کلیه مراحل آن به صورت یک فلوچارت (روند نما) درآمد و در اختیار آنان قرار گرفت. این فلوچارت در شکل ۱ نشان داده شده است. مراحل انجام این «مدل نظری» به صورت ذیل است:

۱- در مدل نظری، معلمان ابتدا به جستجوی یک مسأله یا مشکل آموزشی در کلاس درس خود می‌پرداختند.

۲- در مرحله بعدی، معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره کاربرگ «طرح مسأله» را تکمیل می‌کردند. هر گروه از معلمان فقط یک مسأله یا مشکل آموزشی را طراحی می‌نمودند.

۳- مرحله سوم، شامل مطالعه پیرامون موضوع مورد بحث بود؛ به طور مثال اگر مشکل آموزشی وارد شده در کاربرگ طرح مسأله مربوط به مشکلات یادگیری مفهوم جذر بود، آنگاه معلمان در این گروه مقالات مرتبط با موضوع جذر را مطالعه می‌کردند.

۴- مرحله بعدی، طراحی یک الگوی تدریس برای رفع مشکل بود. در این مرحله نیز هر گروه فقط یک کاربرگ طراحی الگو را تکمیل می‌کرد.

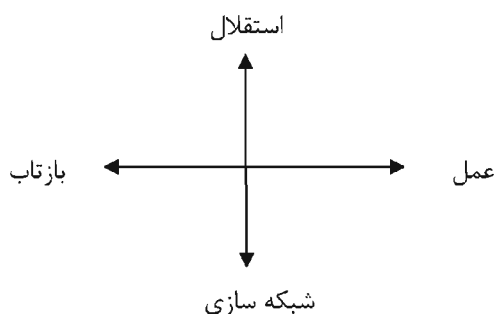
۵- در مرحله اجرا فقط یکی از معلمان در هر گروه الگوی طراحی شده را در کلاس درس خود اجرا می‌نمود و بقیه معلمان نیز می‌توانستند به عنوان مشاهده‌گر در کلاس درس این معلم حاضر شوند.

۶- در این مرحله معلمان داده‌های مختلف را جمع‌آوری می‌کردند.

۷- در مرحله بازتاب، اعضای گروه داده‌های حاصل از اجرای الگوی تدریس را مورد نقد و بررسی قرار می‌دادند و تصمیم می‌گرفتند که آیا این الگو برای رفع مشکل آموزشی مؤثر بوده است یا خیر؟

۸- در مرحله انتشار، معلمان همه داده‌ها و یافته‌های خود را به صورت مکتوب و در قالب یک اقدام پژوهی می‌نوشتند.

بررسی تغییرات ایجاد شده در طول دوره ضمن خدمت طراحی شده بودند. این دسته از سؤال‌های مشترک در دو پرسش‌نامه شروع دوره و پایان دوره، بر اساس مدل کرینر طراحی شده بودند [۱۹]. مدل کرینر شامل چهار بعد عمل (تدریس)، بازتاب، استقلال و شبکه سازی (تبادل نظر با سایر همکاران) می‌باشد، که در آن زوج عمل-بازتاب و زوج استقلال-شبکه سازی در تقابل و تعامل با یکدیگر قرار دارند. در شکل ۲ یک نمودار کیفی از مدل کرینر نشان داده شده است.



شکل ۲ مدل چهاربعدی کرینر

در این نمودار کیفی، نقطه میانی یک نقطه تعادل است و دور شدن و انحراف از این نقطه، بیانگر اولویت بیشتری است که برای یک ناحیه قائل شده‌ایم. به طور مثال، نقطه‌ای در سمت راست و بالا (یعنی ربع اول) نشانگر تأکید بر عمل و استقلال است. بر پایه تحقیقات متعدد، جایگاه اکثر معلمان ریاضی در ربع اول این نمودار است [۱۹].

روش انجام کار: در دوره ضمن خدمت تمامی مراحل «مدل نظری» به اجرا در آمد. همه مراحل پیاده‌سازی در قالب گروه‌های ۵ نفری انجام می‌شد. فقط مرحله اجرا، توسط یک نفر از اعضای گروه انجام می‌گرفت. البته بقیه اعضای گروه می‌توانستند به عنوان مشاهده‌گر بیرونی در کلاس درس حاضر باشند و به جمع‌آوری داده‌ها بپردازند. نگارنده این نوشتار به عنوان مدرس دوره، در گروه‌های معلمان حاضر می‌شد و در زمان پیاده‌سازی «مدل نظری» توسط معلمان، حمایت‌های لازم را به آن‌ها ارائه می‌نمود. در این دوره علاوه بر ارائه توضیح در مورد «مدل نظری»، مطالب متنوعی در مورد آموزش ریاضی نیز بیان شد. ارائه این مطالب، تأثیر بسزایی برای یافتن زبان مشترک در بین

۲- روش شناسی پژوهش

جامعه آماری: در یکی از دوره‌های ضمن خدمت ویژه معلمان ریاضی دوره راهنمایی در شهر کرمان، ۵۰ نفر از معلمان ریاضی شرکت داشتند. بر اساس برنامه‌ریزی‌های قبلی، «مدل نظری» مشروح در بخش قبلی، در این دوره ضمن خدمت پیاده شد. این دوره در پاییز و زمستان سال ۱۳۸۹ برگزار گردید. به دلیل استقبال معلمان از کلاس‌های ضمن خدمت و ازدحام جمعیت، کلاس‌ها در دو گروه و در دو روز آخر هفته برگزار شد. این دوره در ۷ جلسه و به مدت ۷ هفته به طول انجامید. هر گروه از معلمان در یکی از روزهای آخر هفته به مدت ۵ ساعت در کلاس‌ها شرکت می‌کردند.

ابزار: ابزارهای مورد استفاده برای جمع‌آوری داده‌ها در پژوهش حاضر شامل پرسش‌نامه شروع دوره و پرسش‌نامه پایان دوره، کاربرگ طرح مسأله یا مشکل آموزشی، کاربرگ طراحی الگوها و کاربرگ طرح درس بودند که توسط معلمان شرکت کننده در دوره ضمن خدمت تکمیل شدند. گزارش‌های مکتوب معلمان در پایان دوره، که به صورت گروهی تهیه شده بود، نیز به عنوان داده‌های پژوهشی در نظر گرفته شدند. همچنین یادداشت‌های میدانی و مشاهده که توسط پژوهشگر فراهم شدند، به منظور تکمیل فرآیند جمع‌آوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفتند.

پرسش‌نامه شروع دوره که در ابتدای دوره ضمن خدمت توسط معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره تکمیل شده بود، به منظور آشنایی بیشتر مدرس دوره با سوابق آموزشی آن‌ها و انتظارات آنان از دوره ضمن خدمت، طراحی شده بود. یکی دیگر از اهداف پرسش‌نامه شروع دوره، آسیب شناسی دوره‌های ضمن خدمتی بود که معلمان در آن‌ها قبلاً شرکت داشتند.

پرسش‌نامه پایان دوره که در جلسه ششم توسط معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره تکمیل گردید، به منظور ارزیابی «مدل نظری» مورد استفاده در دوره ضمن خدمت طراحی شده بود. برای طراحی سؤال‌های پرسش‌نامه پایان دوره، از پرسش‌نامه مورد استفاده در مقاله گویا استفاده شد [۱۸]. برخی از سؤال‌های پرسش‌نامه شروع دوره و پرسش‌نامه پایان دوره یکسان بودند. این سؤال‌ها به منظور

در نظر گرفته شد و از این طریق، موارد مشترک بین پاسخ‌های داده شده به هر سؤال، شناسایی شدند. سپس داده‌ها تجمیع شده و دوباره مورد بررسی قرار گرفتند و پاسخ‌های معلمان در مقابل این موارد مشترک قرار گرفتند تا به این ترتیب، یافتن روابط بین داده‌های حاصل از منابع مختلف، برای پژوهشگران میسر گردید. در پایان، مقوله‌های به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد بازبینی و تحلیل مجدد قرار گرفتند و با داده‌های حاصل از مشاهده و یادداشت‌های میدانی مقابله شدند، تا دسته‌بندی‌های تبیین‌شده برای مقوله‌ها بهسازی شوند. در نهایت، نتایج زیر حاصل شدند.

در پاسخ به سؤال اول پژوهش که به بررسی میزان کارایی «مدل نظری» استفاده شده در دوره ضمن خدمت می‌پردازد، از پرسش‌نامه ابتدایی و انتهایی که توسط معلمان شرکت‌کننده در دوره آموزشی تکمیل شده بود، استفاده گردید. به این ترتیب که در پرسش‌نامه ابتدایی از معلمان ریاضی سؤال شده بود که انتظارات آن‌ها از این دوره ضمن خدمت چیست؟ و در پرسش‌نامه پایانی از آن‌ها سؤال شده بود که تا چه اندازه انتظارات آن‌ها در این دوره آموزش ضمن خدمت برآورده شده است؟

معلمان شرکت‌کننده در پاسخ‌گویی به سؤالی که در مورد انتظارات آن‌ها از دوره ضمن خدمت در پرسش‌نامه شروع دوره بود، پاسخ‌های متفاوت و متنوعی را داده بودند. انتظارات معلمان در سه دسته افزایش دانش محتوایی، توسعه دانش پداگوژیکی و افزایش دانش محتوایی-پداگوژیکی^۴ قرار داشتند.

در پرسش‌نامه پایانی از معلمان ریاضی پرسیده شده بود که تا چه اندازه انتظارات شما از این دوره برآورده شده است؟ پاسخ‌های آن‌ها به این سؤال می‌تواند مؤید موفقیت یا عدم موفقیت «مدل نظری» ارائه شده در این پژوهش برای کاهش فاصله بین نظریه و عمل باشد. اکثریت معلمان شرکت‌کننده در این دوره آموزش ضمن خدمت از گذراندن این دوره راضی بودند^۵ و شرکت کردن در چنین دوره‌ای را به سایر همکاران خود توصیه کردند. همه معلمان، مطالب ارائه شده در این دوره را به درس‌های ریاضی دوره راهنمایی مرتبط می‌دانستند. چراکه در طی دوره با همکاران خود در مورد موضوعات مختلف کتاب‌های درسی

گروه‌های معلمان و شروع بحث‌ها داشت، به گونه‌ای که فرآیند یافتن مسأله یا مشکل آموزشی را، که همان نقطه شروع «مدل نظری» بود، تسهیل می‌نمود. ریز مواد ارائه شده در هر جلسه در جدول ۱ آمده است. لازم به ذکر است که مکان برگزاری دوره ضمن خدمت، به دستگاه ویدئو پروژکتور مجهز بود و تمام مطالب با استفاده از نرم افزار پاور پوینت ارائه می‌شدند. همچنین یک نسخه از این مطالب ارائه شده توسط نرم‌افزار پاورپوینت، در ابتدای هر جلسه به معلمان داده می‌شد؛ در نتیجه معلمان نیازی به نوشتن مطالب نداشتند.

جدول ۱ خلاصه مطالب ارائه شده در دوره ضمن خدمت

جلسه اول	- تکمیل پرسش‌نامه شروع دوره؛ - معرفی مدل نظری؛ - معرفی زمینه‌های اقدام پژوهی.
جلسه دوم	- ویژگی‌های یک مسأله مناسب برای تحقیق؛ - منابع طرح مسأله؛ - کار بر روی کاربرگ طرح مسأله یا مشکل آموزشی به صورت گروهی.
جلسه سوم	- ارائه مقاله در مورد درک و فهم ابزاری و رابطه‌ای؛ - کار بر روی کاربرگ طراحی الگو به صورت گروهی.
جلسه چهارم	- مرور فصل‌های اول تا سوم از کتاب شکاف آموزشی؛ - بیان الگوی طراحی شده توسط هر گروه توسط نماینده گروه برای همه کلاس.
جلسه پنجم	- آشنایی با اخلاق پژوهش؛ - آشنایی با نحوه گردآوری داده‌ها؛ - تکمیل کاربرگ طرح درس.
جلسه ششم	- مرور یافته‌های مطالعه تیمز؛ - ارائه نتایج حاصل از اجرای طرح درس توسط نماینده هر گروه به کل کلاس؛ - تکمیل پرسش‌نامه پایان دوره.
جلسه هفتم	- اختصاص فرصتی یک ماهه برای تکمیل گزارش نهایی توسط گروه‌های معلمان؛ - این گزارش کتبی و کاربرگ‌های تکمیل شده در هر جلسه کلاس، مبنای ارزشیابی بود.

۳- نتایج و بحث

برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها، به توصیه اشتراوس و کوربین، از روش کدگذاری برای یافتن مقوله‌ها استفاده شد [۲۰]. برای این کار، ابتدا پاسخ همه معلمان به هر یک از سؤال‌های پرسش‌نامه، به طور جداگانه

آموزش ریاضی آغاز می‌شد، سپس بحث کلاسی در می‌گرفت و با کار گروهی معلمان ادامه می‌یافت. در این بین از نمایش فیلم‌های آموزشی و ارائه نمونه‌های تدریس معلمان نیز استفاده می‌شد. فعالیت به صورت گروهی برای بسیاری از معلمان جالب بود. به عنوان مثال یکی از آن‌ها اشاره کرده بود که تاکنون در مورد کار گروهی در کلاس درس مطالب زیادی خوانده بود؛ ولی در عمل کمتر با آن مواجه شده بود. با استفاده از تجربیات حاصل از این دوره ضمن خدمت، برخی از معلمان اظهار تمایل کرده بودند تا کار گروهی را در کلاس‌های درس خود پیاده نمایند.

- برای یکی از جلسات دوره ضمن خدمت، بررسی سه فصل اول کتاب شکاف آموزشی در نظر گرفته شده بود. این کتاب براساس مشاهده کلاس‌های درس ریاضی در پایه هشتم از سه کشور آلمان، آمریکا و ژاپن نوشته شده است. مطالعه این کتاب از آن جهت برای معلمان ریاضی دوره راهنمایی جالب بود که با آموزش ریاضی در کشورهای دیگر نیز آشنا می‌شدند. به طور کلی آشنایی با ادبیات پژوهشی حوزه آموزش ریاضی، که در هر جلسه توسط مدرس دوره صورت می‌گرفت، برای معلمان جالب و به یاد ماندنی بود.

- تدریس الگوهای طراحی شده برای رفع مسائل و مشکلات آموزشی که توسط نماینده هر گروه در کلاس ارائه می‌شد، برای همه معلمان جالب بود. نحوه ارائه به این شکل بود که ابتدا نماینده هر گروه مسأله یا مشکل آموزشی گروه خودشان را شرح می‌داد و سپس الگویی را که برای حل این مشکل در گروه طراحی شده بود، به کل کلاس ارائه می‌کرد. در ادامه همه معلمان حاضر در کلاس در مورد آن نظر می‌دادند. به این ترتیب ممکن بود برای یک موضوع روش‌های متنوعی از تدریس ارائه شود و این به نوبه خود برای معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره جالب بود؛ چرا که آن‌ها معتقد بودند با استفاده از این تدریس‌های ارائه شده، به دانش حرفه‌ای آن‌ها در تدریس ریاضی افزوده شده است. به طور مثال در یکی از گروه‌های کاری، روشی برای جمع و تفریق اعداد صحیح بر مبنای بازی ارائه شد، که مورد توجه معلمان قرار گرفت.

- یکی دیگر از نکات به یاد ماندنی و جالب توجه برای معلمان شرکت کننده در دوره ضمن خدمت، این بود که

ریاضی دوره راهنمایی به بحث و تبادل نظر می‌پرداختند. با توجه به پاسخ‌های معلمان می‌توان نقش «مدل نظری» ارائه شده را برای کاهش فاصله بین نظریه و عمل مؤثر و کارا دانست.

همچنین، پاسخ‌های معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره ضمن خدمت در پرسش‌نامه شروع دوره مؤید این مطلب بود که جایگاه اکثر آن‌ها در مدل کرینر در ربع اول قرار دارد [۱۹]، در حالی که پاسخ‌های آن‌ها در پرسش‌نامه پایان دوره، نشان می‌داد که جایگاه آن‌ها در مدل کرینر جابه‌جا شده و به ربع چهارم منتقل شده است. آن‌ها در پرسش‌نامه پایان دوره اذعان داشتند که این دوره ضمن خدمت در تشریک مساعی و استفاده از نظرات دیگر همکاران مؤثر بوده است و چنانچه در آینده با مشکلات آموزشی مواجه شوند، حتماً از نظرات همکاران خود استفاده خواهند کرد؛ بنابراین حرکت از ربع اول به ربع چهارم مشهود بود.

از طرف دیگر پاسخ‌های معلمان به پرسش‌نامه پایان دوره نشان داد که دوره ضمن خدمت تأثیری در تغییر رویکرد آن‌ها نسبت به تدریس نداشته است، یا لاقلاً اثر اندکی داشته است. تحقیق در مورد چگونگی تغییری در بعد بازتاب می‌تواند، سؤالی برای پژوهش‌های آتی در حوزه آموزش ضمن خدمت معلمان ریاضی باشد.

برای پاسخ گویی به سؤال دوم پژوهش که نقاط قوت «مدل نظری» را مورد پرسش قرار می‌داد، از پرسش‌نامه پایان دوره و مشاهدات کلاس درس استفاده شد. معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره ضمن خدمت در پاسخ به این سؤال که چه چیزی برای آن‌ها از همه جالب تر بوده و ماندگارترین بحث در این دوره چه چیزهایی بودند، موارد زیر را برشمردند:

- تلفیق اقدام‌پژوهی و درس‌پژوهی در نوع خود برای معلمان ریاضی شرکت کننده در دوره ضمن خدمت جالب بود؛ چرا که تا به حال چنین تلفیقی را ندیده بودند.

- تنوع مباحث مطرح شده در دوره ضمن خدمت باعث شده بود، معلمان از کلاس خسته نشوند. به گونه‌ای که به گفته خود آن‌ها زمان کلاس خیلی زود سپری می‌شد. یکی از معلمان در پرسش‌نامه پایان دوره نوشته بود «گذشت زمان را احساس نمی‌کردیم». تنوع در بحث‌های کلاسی به این ترتیب بود که کلاس با آشنایی معلمان با ادبیات پژوهشی

مدرس دوره به همه گروه‌ها سر می‌زد و حمایت‌های لازم و متناسب با کار هر گروه را به آن‌ها ارائه می‌کرد.

سؤال سوم پژوهش ناظر بر موانع و مشکلات معلمان ریاضی در استفاده از «مدل نظری» بود. پاسخ‌های معلمان در مورد مشکلات آن‌ها در به کارگیری «مدل نظری» را می‌توان در سه مورد اصلی خلاصه کرد. این سه مورد شامل زمان کلاس، انتخاب مسأله یا مشکل آموزشی، و در پایان نوشتن گزارش کتبی بود، که در ادامه به هر یک از آن‌ها با جزییات بیشتری پرداخته خواهد شد.

- معلمان شرکت کننده در دوره ضمن خدمت معتقد بودند که کلاس‌های ضمن خدمت نباید در طول سال تحصیلی برگزار گردد و بهتر است کلاس‌ها در آخر هفته برگزار نشود.

- انتخاب یک مسأله یا مشکل آموزشی برای برخی از گروه‌ها سخت بود؛ چون مدرس دوره مایل بود، موضوعات مختلفی در کلاس بحث شود، تا به این وسیله بازده کلاس بالاتر برود. اما گاهی در گروه‌های مختلف، موضوعات یکسانی انتخاب می‌شدند. به طور مثال دو گروه در یک کلاس موضوع «رفع مشکلات آموزشی دانش‌آموزان در انجام عمل جذر» را برای بحث و بررسی انتخاب می‌کردند. از آنجا که مدرس دوره تأکید داشت تا آن جایی که ممکن است موضوعات متفاوت باشند، تا همکاران بتوانند بیشتر و بهتر از نتایج کارهای یکدیگر استفاده نمایند، گروهی که دیرتر این موضوع را انتخاب کرده بود، تشویق می‌شد که موضوع خود را عوض کند. به این ترتیب بود که برخی از گروه‌ها در انتخاب مسأله یا مشکل آموزشی با مشکل مواجه می‌شدند و این مرحله از کار آن‌ها طولانی می‌شد.

- برای همه گروه‌ها، نوشتن گزارش کتبی از همه مراحل سخت‌تر بود. یکی از معلمان دلیل خود را این‌گونه نوشته بود که «چون تا به حال چنین کاری را انجام نداده بودیم».

یا معلم دیگری نوشته بود: «چون خیلی کم می‌نویسیم». در مجموع می‌توان گفت که ضرورت طراحی و ارائه مدل‌های نظری و تجربی در حیطه آموزش معلمان از این جهت است که اگر معلم به تعداد کافی و با کیفیت مطلوب در اختیار نباشد، زیباترین طرح‌ها در آموزش و پرورش با مشکل روبه رو خواهند شد [۲۱]. از طرف دیگر تعامل مستمر و چهره به چهره معلم با دانش‌آموزان، وی را در

موقعیت ممتاز و منحصر به فردی قرار می‌دهد، به گونه‌ای که هیچ عنصر انسانی دیگری در نظام آموزشی، از آن برخوردار نیست [۲۲]. بنابراین معلمان کارگزاران اصلی نظام تعلیم و تربیت هستند و توسعه حرفه‌ای معلمان دارای اهمیت زیادی است.

نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که پیاده‌سازی «مدل نظری» برای کم کردن شکاف بین نظریه و عمل مؤثر و کارآمد است. این نتیجه‌گیری با نتایج به دست آمده در پژوهش خاکباز و همکاران همسو است [۲۳]. همچنین، نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش انجام شده توسط چایچی و همکاران همسو است [۳]. چرا که نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که در صورت متناسب بودن محتوا و روش در دوره‌های ضمن خدمت در حیطه اقدام‌پژوهی، آموزش ضمن خدمت مؤثر خواهد بود.

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر از جهاتی با پژوهش خاکباز و همکاران همسو نبود. در پژوهش خاکباز و همکاران موانع و مشکلات درس‌پژوهی شامل کمبود زمان، عدم همکاری مدرسه، مداخله عوامل در فرآیند آموزش، نظام ارزشیابی نادرست و اختلاف در سطح مدارس، معرفی شده بود [۲۳]. در حالی که موانع به کارگیری «مدل نظری» در پژوهش حاضر متفاوت بودند. در «مدل نظری» پژوهش حاضر، موانع در سه دسته زمان برگزاری، انتخاب مسأله و نوشتن گزارش پایانی، گزارش شدند.

۴- نتیجه گیری

در پژوهش حاضر مدلی نظری برای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی با استفاده از تلفیق دو رویکرد درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی ارائه شد. سپس بر اساس داده‌های حاصل از یک مطالعه تجربی نقاط قوت و ضعف «مدل نظری»، مورد بررسی قرار گرفت. «مدل نظری» معرفی شده در پژوهش حاضر دارای برخی ویژگی‌هاست که آن را منحصر به فرد می‌سازد. از جمله اینکه «مدل نظری» در قالب یک فلوچارت (روند نما) معرفی شده است. همچنین برای هر کدام از مراحل و گام‌های موجود در این فلوچارت، کاربرگ‌های مجزایی طراحی شده است تا فرآیند استفاده از «مدل نظری» را تسهیل نماید. انجام کل این فرآیند در قالب گروه‌های پنج نفری انجام می‌شد. معلمان ریاضی برای پیاده سازی این «مدل نظری» در پژوهش‌های کلاس درس

مراجع

- [1] Mirkamali S.M., *In-service education as an important factor for reform in organisation*, Quarterly journal of management in Education, Vol.5, 1998.
 - [2] Jervis P., *Adults Education and long life Education*, in: Sarmad G., (Ed.), Tehran, SAMT, 2008.
 - [3] Chaichi P., Gooya Z., Mehrabani N. and Saki K., *Investigating Action Research Goals in Iran*, Journal of Education, Vol.85, 2006, pp.107-123.
 - [4] Kiamanesh A. and Faghihi F., *Islamic Republic of Iran -Educational System*, in: Robitaille D.F. (Ed.), National Contexts for mathematics and Science Education: An Encyclopaedia of the Education Systems Participating in TIMSS, Vancouver, Ca. Pacific Educational Press, 1997, pp.189-196.
 - [5] Hawson J. and Wilson B., *School Mathematics in 1990s*, in: Maleki N., (Ed.), Tehran, Nashr Markaz, 1989.
 - [6] Reyhani E. and Saleh Sedghpour B., *Identifying the Factors that are important in Bachelor of Teaching Mathematics in Iran and investigate on relation between these factors*, Quarterly Journal of Curriculum Studies, Vol.2, 2011, pp.141-161.
 - [7] Shulman L., *Those who understand: Knowledge growth in teaching*, Educational Researcher, Vol.15, No.2, 1986, pp.4-14.
 - [8] Archambault L., and Crippen K., *Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States*, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, Vol.9, No.1, 2009, pp.71-88.
 - [9] Gooya Z., *History of Action Research and Application of that on Education*, Journal of Education, Vol.3, 4, No.35, 36, 1993.
 - [10] Kemmis S. and McTaggart R., *the action research planner (3rd Ed.)*, Geelong, Australia, Deakin University Press, 1988.
 - [11] Gooya Z., *History of Action Research and Application of that on Education*, in: Saki R., (Ed.), Action Research: An Approach for improving Teaching and Instruction, Tehran, Ministry of Education Research Centre, 2004.
 - [12] Mehr Mohammadi M., *Introduction: Action Research and Artistic Concept*, in: Saki R., (Ed.) Action Research: An Approach for improving Teaching and Instruction, Tehran, Ministry of Education Research Centre, 2004.
 - [13] Yoshida M., *Lesson Study: A Case Study of a Japanese Approach to Improving Instruction through School-Based Teacher Development*, Unpublished doctoral dissertation, The University of Chicago, 1999.
- خود از حمایت‌های یک متخصص آموزش ریاضی (آموزشگر ریاضی) نیز برخوردار بودند. نتایج به دست آمده از پرسش‌نامه پایان دوره، استفاده از فعالیت‌های گروهی و ارائه حمایت‌های لازم توسط آموزشگر ریاضی برای معلمان شرکت کننده در دوره ضمن خدمت، مطلوب بود. از دیگر ویژگی‌های «مدل نظری» معرفی شده در پژوهش حاضر می‌توان به خاصیت حلزونی یا چرخه‌ای بودن آن اشاره کرد. چرخه «مدل نظری» می‌تواند به طور پیوسته و تا رسیدن به وضع مطلوب ادامه داشته باشد. علاوه بر این، در طول دوره ضمن خدمت، مطالب متنوعی در مورد ادبیات پژوهشی حوزه آموزش ریاضی مانند درک و فهم ابزاری و رابطه‌ای، بررسی مطالعه تیمز، طبقه‌بندی مسائل کلامی و طراحی مسائل کلامی تفسیری نیز مطرح شدند، که تأثیر بسزایی برای شروع بحث‌ها و یافتن مسأله یا مشکل در فرآیند یاددهی و یادگیری، -که همان نقطه شروع «مدل نظری» بود- داشتند.
- خروجی اصلی پژوهش حاضر، معرفی «مدل نظری» برای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی بود که براساس ادبیات پژوهشی، توسعه یافت و با استفاده از داده‌های تجربی مورد نقد و بررسی قرار گرفت. این «مدل نظری» می‌تواند به عنوان یک رویکرد جدید در دوره‌های بازآموزی معلمان ریاضی به کار گرفته شود. همچنین، گزارش‌های پایانی تهیه شده توسط معلمان شرکت کننده در این دوره ضمن خدمت، شامل شرح مشکلات یاددهی- یادگیری ریاضی و نظرات معلمان برای حل آن مشکلات بود. در نتیجه می‌تواند به عنوان یک منبع غنی از دانش محتوایی- پداگوژیکی در نظر گرفته شود. دانش محتوایی پداگوژیکی منجر به تولید برنامه درسی کاربردی می‌گردد، که برای تدریس موضوعات خاص می‌تواند، راهگشا باشد.

پی نوشت

¹ Action Research

² Lesson Study

³ به طور مثال در درس پژوهی فعالیتی مشارکتی است در حالی که در اقدام پژوهی می‌تواند فردی یا مشارکتی باشد.

⁴ Pedagogical Content Knowledge (PCK)

⁵ لازم به ذکر است که در پاسخگویی به پرسش‌نامه پایانی ذکر نام و نام خانوادگی اختیاری بود.

- [14] Stigler J.W. and Hiebert J., *the Teaching Gap: Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*, New York, Free Press, 1999.
- [15] Sanders P., *Lesson Study: An Effective School-Based Teacher Professional Learning Model for Teachers of Mathematics*, in: Hunter R., Bicknell B. and Burgess T., (Eds.), *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, Vol.2, Palmerston North, NZ: MERGA, 2009.
- [16] Taylor A.R., Anderson S., Meyer K., Wagner M. K. and West C., *Lesson study: A professional development model for mathematics reform*, *The Rural Educator*, Vol.26, No.2, 2005, pp.17-23.
- [17] Taylor A., *from lesson study to action research: Possibilities and perils*, Paper presented to 25th Annual International Conference of the Collaborative Action Research Network, England, 2001.
- [18] Gooya Z., *Mathematics teachers' beliefs about the new reform in high school geometry in Iran*, *Educational studies in mathematics*, Vol.68, 2007, pp.331-347.
- [19] Krainer K., *Teacher Education as Research – A Trend in European Mathematics Teacher Education*, Lecture at ICME 9, WGA 7, Tokyo, 2000.
- [20] Strauss A.L. and Corbin J.M., *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd edition), Newbury Park, CA: Sage, 1998.
- [21] Piaget J., *Psychology and Education*, in: Kardan A., (Ed.), Tehran, SAMT, 1988.
- [22] Mehr mohammadi M., *Peruse of Teaching and Learning Process & Teacher Education*, Tehran, Nashr Madreseh, 2000.
- [23] Khakbaz A., Fadaie M. and Mosapour N., *Impact of lesson Study in Mathematics Teachers professional Knowledge*, *Journal of Education*, No.94, 2008.