

بررسی تأثیر باز خورد نوشتاری معلم در کلاس درس بر خودکارآمدی و حل مسأله ریاضی

دانش آموزان دختر دوره راهنمایی

دکتر مصومه مهدی*

عضو هیأت علمی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر بازخورد نوشتاری معلم بر خودکارآمدی و حل مسأله ریاضی دانش آموزان است. بدین منظور تعداد ۱۸۱ دانش آموز دختر پایه سوم راهنمایی مدارس دولتی شهر تهران از مناطق ۱، ۶ و ۱۹ با روش نمونه گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند و به روش تصادفی در گروه‌های آزمایشی و کنترل قرار گرفتند. ابزار مورد استفاده عبارت بود از: پرسشنامه خودکارآمدی و آزمون حل مسأله ریاضی. از این دو ابزار به عنوان پیش آزمون برای اجرا در دو گروه استفاده شد. سپس گروه آزمایشی حدود ۸ هفته بازخورد نوشتاری معلم ریاضی را دریافت کردند. در طی این دوره گروه کنترل به روش سنتی بازخورد دریافت کردند. پس از خاتمه دوره، پس آزمون‌های خودکارآمدی و حل مسأله ریاضی بر هر دو گروه (آزمایشی و کنترل) مجدداً اجرا شد. نتایج نشان داد که بعد از آموزش در خودکارآمدی و حل مسأله ریاضی آزمودنی‌های گروه آزمایشی تفاوت معنی‌داری ایجاد شده است. بنابراین، روش‌های ارائه بازخورد اثر بخش آموزش‌پذیر هستند و عملکرد یادگیرندگان را در حوزه‌های انگیزشی و تحصیلی ارتقاء می‌دهد.

کلید واژه‌ها:

بازخورد نوشتاری معلم، تدریس، خودکارآمدی، حل مسأله ریاضی

مقدمه

متخصصان تعلیم و تربیت به مطالعه عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی، طی سه دهه اخیر،

بیش از پیش توجه کرده‌اند. یافته‌های تحقیقاتی متعدد نشان داده است که پیشرفت تحصیلی هم از ساختارهای دانش و هم از فرآیندهای پردازش اطلاعات تأثیر می‌پذیرد. بر این اساس یکی از عوامل مؤثر در چگونگی پردازش اطلاعات بازخورد^۱ است (هتی و تیمپرلی^۲، ۲۰۰۷).

بازخورد یکی از مؤلفه‌های یادگیری و آموزش است. پژوهش در زمینه بازخورد در ابتدا به نظریه‌های رفتارگرایی از قبیل ثورندایک (۱۹۳۲) و اسکینر (۱۹۶۹) و... مربوط می‌شود. مطالعه بازخورد معلم در کلاس از دهه ۱۹۷۰ تا کنون، موضوع مطالعه‌های متخصصان آموزش و یادگیری بوده است. بازخورد در تئوری رفتار گرایان ارج و اعتبار جالب توجهی دارد. قانون اثر^۳ ثورندایک (۱۹۳۲) در تبیین نقش مهم بازخورد در یادگیری کمک جالب توجهی کرده است. بر طبق قانون اثر رفتارهایی که به رضامندی منجر می‌شوند احتمال تکرار آنها در آینده افزایش می‌یابد. اسکینر (۱۹۶۹) قانون اثر ثورندایک را به طرف چارچوب کلی تئوری تقویت^۴ سوق داد. بر طبق تئوری اسکینر، تقویت یک نوع بازخورد است که یادگیرنده را نسبت به درستی پاسخ آن آگاه می‌کند و احتمال بروز و تکرار رفتار را در آینده بالا می‌برد. گانیه و دریسکول^۵ (۱۹۸۸) بازخورد آگاهانه را به عنوان یک نوع تقویت بررسی کرده‌اند. در تئوری رفتار گرایی بازخورد عمدتاً به تقویت پاسخ درست و تضعیف و نادیده گرفتن پاسخ غلط معطوف است.

در دهه ۱۹۷۰، تئوری پردازش اطلاعات^۶ در مفهوم بازخورد تحولی بنیادین ایجاد کرد. بر طبق این تئوری خطاها^۷ یک منبع مهم اطلاعاتی درباره پردازش شناختی دانش‌آموزان به حساب می‌آیند که می‌توانند معلمان را در فرایند یاددهی یادگیری یاری کنند (برونینگ^۸ و همکاران، ۱۹۹۹). بر این اساس بازخورد به یادگیرندگان کمک می‌کند که درباره سطوح درک و فهم خود قضاوت کنند و از اشتباهات خود آگاه شوند. رویکرد پردازش اطلاعات به نقش آگاه

1. Feedback
2. Hattie & Timperley
3. Effect-Law
4. Reinforcement
5. Gagne & Driscoll
6. Information processing
7. Errors
8. Brunning

ساز^۱ بازخورد توجه و پژوهش‌های خود را در زمینه بازخورد مؤثر^۲ در فرایند آموزش متمرکز کرده است.

در تئوری پردازش اطلاعات هدف بازخورد، پیشبرد توانایی دانش‌آموزان به منظور استفاده از راهبردهای مطالعه، بازبینی کار، تصحیح مدیریت خود بر استفاده از زمان، مکان و منابع مورد استفاده است (هتی و تیمپرلی، ۲۰۰۷). بازخورد معلم در کلاس درس پاسخی به عملکرد دانش‌آموز است و عملکرد دانش‌آموز کوششی برای نشان دادن تسلط در دستیابی به اهداف یادگیری است. بر این اساس معلمان به منظور بازخورد به دانش‌آموزان در کلاس درس، در رابطه با اهداف و محتوی برنامه باید شاخص‌های روشنی داشته باشند. بازخورد به لحاظ ارزشی خنثی است. بازخورد تحسین و تنبیه یا تأیید و عدم تأیید نیست. بازخورد توصیف می‌کند که دانش‌آموز چه چیزی انجام داده و چه چیزی انجام نداده است.

در راستای این که بازخورد اثر بخش^۳ چیست؟ اپستین و بروسویک^۴ (۲۰۰۴) معتقد هستند بازخورد اثر بخش بازخوردی است که بلافاصله بعد از مشاهده عملکرد در اختیار یادگیرنده قرار می‌گیرد. فایده بازخوردهای فوری این است که اگر عملکرد درست باشد به تقویت انگیزه دانش‌آموزان منجر می‌شود و اگر عملکرد اشتباه باشد به دانش‌آموزان کمک می‌کند که از ادامه رفتارها و یا عملکرد اشتباه ممانعت کنند. مضافاً این که بازخورد اطلاعاتی در زمینه چگونگی دستیابی به اهداف در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهد.

بازخورد به لحاظ منبع ارائه به دو دسته درونی^۵ و بیرونی^۶ تقسیم شده است. بازخورد درونی را معمولاً خود فرد با استفاده از فرایند خود بازبینی انجام می‌دهد. بازخورد بیرونی را معمولاً معلم، دوستان، والدین و... انجام می‌دهند. ابزاری که معلمان برای بازخورد دادن به دانش‌آموزان استفاده می‌کنند عبارت هستند از: گفتار، حالات یا نوشتار. در کلاس درس بازخورد نوشتاری معلم، در برخورد مناسب معلم با عملکرد دانش‌آموزان در انجام تکالیف^۷ یا

-
1. Informational
 2. Effectiveness
 3. Immediate Feedback
 4. Epstein & Brosvic
 5. Internal- feedback
 6. External- feedback
 7. Tasks

آزمون‌ها^۱ نمود پیدا می‌کند (کالوی^۲، و همکاران ۱۹۸۹).

در بازخورد اثر بخش، معلم پس از اجرای یک آزمون باید یادگیرندگان را از خطا و چرایی آن خطا آگاه کند. اغلب دانش‌آموزان نیازمند هستند که معلم به آن‌ها بگوید چرا اشتباه کرده‌اند. چرا که بدون این گونه بازخورد ممکن است باز اشتباه‌ها تکرار شود. کنش بازخورد این است که شکاف بین سطح جاری و سطح مطلوب عملکرد را به حداقل برساند (هتی و تیمپرلی، ۲۰۰۷).

به اعتقاد اپستین و بروسویک^۳ (۲۰۰۴) بازخورد بیرونی که معمولاً معلم در کلاس درس از آن استفاده می‌کند در سه سطح ارائه می‌شود که این سه سطح عبارت هستند از:

۱- ازخورد در سطح نتیجه: در این سطح معلم صرفاً به انعکاس نتیجه به یادگیرنده اقدام می‌کند. این روش بازخورد یک روش معمول در فرایند یاددهی - یادگیری است و معمولاً ضعیف‌ترین روش ارائه بازخورد است.

۲- بازخورد در سطح تصحیح خطا: در این سطح معلم به انعکاس خطا و چگونگی تصحیح خطا اقدام می‌کند. این روش بسیار مرسوم نیست. معلمان حداکثر کاری که در ارائه بازخورد انجام می‌دهند این است که خطا را انعکاس می‌دهند و با چگونگی تصحیح خطا کاری ندارند.

۳- بازخورد در سطح پردازش: در این سطح معلم اطلاعاتی درباره نحوه پردازش یا چگونگی درگیری با تکالیف در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. این روش نیز در چارچوب کلاس درس معمولاً کاربرد کمی دارد و یکی روشهای مؤثر ارائه بازخورد در کلاس توسط معلم است.

مطالعات لی و هانگ^۴ (۲۰۰۱) و هتی و تیمپرلی^۵ (۲۰۰۷) در زمینه اثر بخشی روش‌های ارائه بازخورد حاکی از این است که ارائه بازخورد به دانش‌آموزان در صورتی مؤثر است، که علاوه بر نتیجه، به آگاهی از خطا، تصحیح خطا، و چگونگی درگیری با تکالیف و نحوه

1. Tests
2. Kulhavy
3. Epstein & Brosvic
4. Lee & Hong
5. Hattie & Timperley

پردازش معطوف است.

به اعتقاد زاهوریک^۱ (۱۹۸۷) بازخورد دو کنش مهم دارد. یکی این که می‌تواند دانش‌آموزان را بیانگیزاند یا اعتماد آنها را به خود و توانایی‌های خود بالا برد و دیگر این که می‌تواند اطلاعاتی در اختیار آنها قرار دهد که عملکرد خود را تصحیح و یا توسعه دهند. وقتی به دانش‌آموزان اطلاعاتی درباره نحوه تصحیح پاسخ‌های آنها داده شود این آگاهی به آنها کمک می‌کند که سبک‌های یادگیری خود را تغییر و پیشرفت خود را توسعه دهند. چنین برخوردی به شکل‌گیری باورخودکارآمدی در آنها منجر می‌شود.

خودکارآمدی^۲ به باور دانش‌آموزان درباره توانایی‌های خود برای فهمیدن یا انجام دادن تکالیف درسی دلالت دارد (هرگنهان و السون، ۲۰۰۱، ترجمه سیف، ۱۳۸۲) خودکارآمدی به عنوان یک عامل انگیزشی فعال‌کننده، نیرو دهنده، نگهدارنده و هدایت‌کننده رفتار به سوی هدف تعریف شده است (پینتریچ و دی‌گروت، ۱۹۹۰^۳).

بر طبق مدل ارزش-انتظار پینتریچ و دی‌گروت (۱۹۹۰) خودکارآمدی یکی از مؤلفه‌های انتظار است که عوامل متعدد از جمله بازخوردها آن را شکل می‌دهند. بازخوردها اعم از درونی (معمولاً توسط خود فرد از طریق فرایند خودبازبینی انجام می‌شود) و بیرونی (معمولاً توسط عامل بیرون از فرد از جمله دوستان، والدین به ویژه معلمان در اختیار فرد قرار داده می‌شود) در صورتی که فوری و معطوف به نتیجه، همراه با تصحیح خطا، چگونگی پردازش اطلاعات و استفاده به جا و مناسب از تاکتیک‌ها و راهبردهای مطالعه باشد در شکل‌گیری و ارتقاء باورهای خودکارآمدی نقش مهم و اساسی ایفا می‌کنند. تأثیر عظیم خودکارآمدی به حدی است که به استناد تحقیقات متعدد از جمله پاجارس و میلر^۴ (۱۹۹۷)، پاجارس و گراهام^۵ (۱۹۹۹)، گرین و همکاران (۲۰۰۴)، کبیری (۱۳۸۲) می‌تواند در پیش‌بینی عملکرد تحصیلی در سطوح مختلف تحصیلی نقشی مؤثر ایفا کند. تحقیقات میلر و همکاران (۱۹۹۶)، عبدی نیا (۱۳۷۷) نشان داده‌اند که خودکارآمدی با سطوح بالای بهره‌گیری از راهبردهای

-
1. Zahorick
 2. Self-efficacy
 3. Pintrich & De-Groot
 4. Pajares & Miller
 5. Graham

شناختی و فراشناختی و همچنین درگیری و پایداری در انجام دادن تکالیف درسی مرتبط است. علاوه بر این تحقیقات مونتاگو^۱ (۲۰۰۳)، مونتاگو و همکاران (۲۰۰۰) حاکی از این است که بازخورد اثر بخش نه تنها به شکل گیری و ارتقاء باورهای خودکارآمدی منجر می‌شود، بلکه عملکرد یادگیرندگان را در حوزه‌های خاص به ویژه در حوزه‌های دشوار ارتقاء می‌دهد. یکی از حوزه‌های دشوار حل مسأله ریاضی است. مشکلات دانش‌آموزان در حل مسأله ریاضی از جمله موضوعاتی است که همواره مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت و آموزش ریاضی بوده است. شاهد این ادعا گزارش لستر^۲ (۱۹۸۶) منوچهری^۳ و همکاران (۱۹۹۸) است که در مطالعه خود دریافتند که ضعف یادگیرندگان در ریاضیات در همه سطوح (از ابتدایی تا دانشگاه) با ضعف آن‌ها در حل مسأله مرتبط و ضعف در حل مسأله نیز به آگاهی نداشتن از دانش ونحوه پردازش راهبردهای حل مسأله مربوط می‌شود.

به اعتقاد متلر^۴ (۱۹۹۴)، وان روسن آنتونی^۵ (۱۹۹۴)، ویلیام و کارول هالی^۶ (۲۰۰۵) عملکرد معلم در ایجاد آگاهی در دانش‌آموزان نسبت به راهبردهای شناختی، فراشناختی، انگیزشی و رفتاری، خود انگیزشی، خودکفایی، اکتساب فرایندهای شناختی، خودتنظیم‌گری، گسترش فرایندهای ادراکی، انتقال مهارت‌های شناختی، ازدیاد توجه و دقت در فرایند یادگیری، افزایش عملکرد تحصیلی درحوزه‌های مختلف از جمله حل مسأله ریاضی را باعث می‌شود.

به رغم شواهد تحقیقاتی دال بر اهمیت بازخورد بر عملکرد، به دلیل پیچیدگی و چند بعدی بودن بازخورد هنوز به تحقیقات بیشتری نیازمند هستیم. به اعتقاد صاحب‌نظران حیطه بازخورد مستلزم پژوهش‌هایی مداوم است تا برای تبیین آن در حوزه‌های مختلف به یک مدل نظری منجر شود.

بر این اساس هدف از این تحقیق بررسی تأثیر بازخورد نوشتاری معلم بر خودکارآمدی و عملکرد دانش‌آموزان در حل مسأله ریاضی است.

1. Montague
2. Lester
3. Manouchehri
4. Mettler
5. Van-reusen, Anthony
6. William & Karl holy

فرضیه‌های پژوهش

- ۱- بازخورد نوشتاری معلم ریاضی خودکارآمدی دانش‌آموزان را ارتقاء می‌دهد.
- ۲- بازخورد نوشتاری معلم ریاضی عملکرد دانش‌آموزان را در حل مسأله ریاضی ارتقاء می‌دهد.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر روش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل و انتساب تصادفی است.

جامعه آماری

جامعه آماری این مطالعه دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی شهر تهران بود.

نمونه‌گیری

آزمودنی‌های پژوهش حاضر ۱۸۱ نفر دانش‌آموزان دختر^۱ پایه سوم راهنمایی مدارس دولتی معمولی^۲ شهر تهران با میانگین سنی ۱۳ سال و ۱۱ ماه و انحراف استاندارد ۹ ماه بودند که به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. در مرحله اول ابتدا به‌طور هدفمند سه منطقه به ظاهر متفاوت از لحاظ فرهنگی، اجتماعی - اقتصادی (منطقه ۱، ۶ و ۱۹) انتخاب شدند. در مرحله دوم با همکاری آموزش دوره راهنمایی مناطق مورد مطالعه، مدارس دخترانه دولتی دوره راهنمایی تحصیلی مشخص شدند. سپس از کارشناس آن واحد (واحد آموزش دوره راهنمایی) خواسته شد، که اطلاعات دقیق و عمیقی نسبت به مدارس مناطق خود داشتند که از بین مدارس راهنمایی دخترانه دولتی مدارس مشهور به مدارس معمولی، یعنی نه قوی و

۱. علت انتخاب دختران، محدود بودن امکانات پژوهش و اجرای راحت‌تر آن برای محقق بوده است.
۲. مدارس دولتی معمولی مدارس هستند که به عنوان مدارس متوسط (نه قوی و نه ضعیف) شهرت دارند. از ویژگی‌های این مدارس، این بود که بر اساس اطلاعات به دست آمده از مدارس دانش‌آموزان از لحاظ سطح اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی در دامنه متوسط قرار داشتند. علت انتخاب این مدارس این بود که از آن جایی که جمعیت ۷۵ درصدی دانش‌آموزان ایرانی اعم از شهری و روستایی، جمعیتی هستند که در این نوع از مدارس حضور دارند، به همین دلیل جهت انتخاب یک نمونه معرف، دانش‌آموزان را از این مدارس گزینش کردیم.

نه ضعیف (از لحاظ آموزشی و همینطور از لحاظ طبقه اقتصادی-اجتماعی خانواده، سوابق کاری دبیران)، را مشخص کنند. در مرحله سوم از میان آن لیست که جداگانه برای هر منطقه تهیه شده بود تصادفاً دو مدرسه انتخاب شد. در مرحله چهارم از دو مدرسه منتخب در هر منطقه تصادفاً یک مدرسه به منظور مطالعه آزمایشی و یک مدرسه به منظور کنترل تعیین شدند. در مرحله پنجم از میان کلاس‌های سوم مدارس منتخب (مدارسی که به منظور مطالعه آزمایشی و مدارسی که جهت کنترل مشخص شدند) تصادفاً یک کلاس از میان کلاس‌های سوم راهنمایی برای مطالعه اصلی انتخاب شدند. بدین ترتیب تعداد نمونه مورد مطالعه در مناطق سه گانه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: فراوانی و درصد گروه نمونه مورد مطالعه

ناحیه	گروه آزمایشی	گروه کنترل	جمع
۱	۲۸	۲۸	۵۶
۶	۲۸	۳۳	۶۱
۱۹	۳۰	۳۴	۶۴
جمع	۸۶	۹۵	۱۸۱

ابزارهای تحقیق

آزمون حل مسأله ریاضی

به منظور اندازه‌گیری توانایی حل مسأله ریاضی از آزمون حل مسأله ریاضی استفاده شد. این آزمون ۵ مسأله از حوزه هندسه را شامل بود و توانایی یادگیرندگان را در حل مسائل ریاضی از طریق دست‌یابی به پاسخ صحیح ارزیابی می‌کرد.

بر اساس مطالعات بین‌المللی ریاضی و ستبوری و تراورس به نقل از صمدی (۱۳۸۱) که در سطوح مختلف تحصیلی انجام شده و روایی و پایایی آن تأیید شده بود ۲۰ مسأله انتخاب شد. ملاک انتخاب مسائل مرتبط بودن آن‌ها با دانش پیشین یادگیرندگان بود. مسائل ابتدا به فارسی ترجمه و برای قضاوت جهت صحت ترجمه در اختیار سه متخصص آموزش ریاضی قرار داده شد. بر اساس پیشنهادها و آن‌ها و به منظور سهولت فهم مسائل در بعضی از کلمات آن تغییراتی داده شد و در نهایت ۱۵ مسأله انتخاب شد. پس از آن به طور مقدماتی مسائل در

استان فارس بر ۳۰ آزمودنی (۱۵ دختر و ۱۵ پسر) مشابه آزمودنی‌های اصلی اجرا شد و بر اساس نتایج به دست آمده تغییرات جزئی در آن‌ها داده شد و برای ارزیابی مجدد در اختیار سه نفر از متخصصان آموزش ریاضی قرار داده شد که آنها آن را تأیید کردند. صمدی (۱۳۸۱) پایایی مقیاس را با روش آزمون مجدد و آلفای کرانباخ محاسبه کرد. در روش آزمون مجدد ضریب همبستگی ۰/۹۰ و روش آلفای کرانباخ همسانی درونی آزمون ۰/۸۱ به دست آمد. در مطالعه حاضر این آزمون در یک نمونه ۳۰ نفری از جمعیت دانش آموزی مشابه با جمعیت هدف اجرا و پایایی آن با روش آزمون مجدد و آلفای کرانباخ محاسبه شد. در روش آزمون مجدد ضریب همبستگی ۰/۸۵ و روش آلفای کرانباخ همسانی درونی آزمون ۰/۷۶ به دست آمد. نمره گذاری آزمون به این صورت بود که از قبل کلیدی برای نمره گذاری تهیه شده بود و از آن جا که سؤال‌ها تشریحی بودند برای جلوگیری از سوگیری در نمره‌های آزمودنی‌ها ابتدا سؤال‌های اول آزمودنی‌ها و پس از آن سؤال دوم و... تصحیح و نمره گذاری شدند. نمره‌های آزمودنی‌ها در هر مسأله از ۱ تا ۵ در نوسان بود. (با توجه به این که در هر مرحله از مطالعه یعنی پیش آزمون، پس آزمون تنها ۵ مسأله به طور تصادفی تعیین شده بودند) نمره‌های آزمودنی در هر یک از مراحل آزمون (پیش آزمون، پس آزمون) دامنه‌ای از صفر تا ۲۰ را در بر می‌گرفت.

پرسشنامه خودکارآمدی

در این پژوهش برای سنجش خودکارآمدی دانش‌آموزان از سؤال‌های مقیاس خودکارآمدی راهبردهای انگیزشی برای یادگیری (پینتریچ و دی گروت، ۱۹۹۰) استفاده شده است. این مقیاس ۴۶ قسمت به صورت مقیاس لیکرت از کاملاً مخالف تا کاملاً موافق را شامل است. این پرسشنامه دو خرده مقیاس کلی به نام‌های خودتنظیمی و باورهای انگیزشی دارد. در این مقیاس حداقل نمره ۴۶ و حداکثر آن ۱۸۵ است. البرزی و سامانی (۱۳۷۸) روائی صوری مقیاس با استفاده از نظر محققان و استادان دانشگاه مطلوب را گزارش کرده‌اند. فولادچنگ (۱۳۸۲) روائی سازه این پرسشنامه را مطلوب گزارش کرده است. موسوی نژاد (۱۳۷۶) روائی این پرسشنامه را با محاسبه ضریب همبستگی این آزمون با آزمون ولترز ۰/۸۹ گزارش کرده



است. در این پژوهش برای تعیین روائی ابزار، ضریب همبستگی این ابزار با آزمون عزت نفس محاسبه شده است که ضریب همبستگی بین این دو ابزار ۰/۷۶ به دست آمده است که این ضریب از روائی ابزار حکایت می‌کند. البرزی و سامانی (۱۳۷۸) پایایی این ابزار را با استفاده از روش بازآزمایی ۰/۷۶ گزارش کرده‌اند. در این پژوهش با اجرای این آزمون بر یک نمونه ۳۵ نفری با روش بازآزمایی ضریب ۰/۷۸ به دست آمده است.

روش اجرا

در ابتدا جزوه آموزشی که برای معلمان ریاضی در رابطه با چگونگی بازخورد به دانش‌آموزان در کلاس درس بر مبنای نظریه اپستین و بروسویک^۱ (۲۰۰۴) تهیه شده بود از قبل در اختیار معلمان گروه آزمایشی قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شده بود که قبل از حضور در کارگاه آموزشی جزوه آموزشی ویژه معلمان را مطالعه کنند. پس از آن در یک کارگاه آموزشی به صورت عملی این جزوه بررسی شد. در طول کارگاه ابتدا درباره نکاتی بحث و بررسی شد که از جانب معلمان مبهم تشخیص داده شده بود و ابهامات معلمان برطرف شد. پس از آن دو تن از متخصصان روان‌شناسان تربیتی درباره چگونگی ارائه بازخورد نوشتاری و کارکردهای و اثرات آن در زمینه بعد انگیزشی، شناختی و فراشناختی یادگیرندگان در چارچوب حل مسأله ریاضی بحث کردند.

معلمان هر دو گروه (آزمایشی و کنترل) قبل از شروع آموزش، برای کنترل تفاوت‌های یادگیرندگان، دانش پیشین، ابتدا پیش‌آزمون‌های خودکارآمدی و حل مسأله ریاضی را در هر دو گروه (آزمایشی و کنترل) البته، با فاصله دو هفته اجرا کردند. پس از آن معلمان گروه آزمایشی به طور مستمر حدود ۸ هفته عملکرد یادگیرندگان را در انجام تکالیف ریاضی که معمولاً در منزل انجام می‌شد را دقیقاً مطالعه کردند و به صورت نوشتاری آگاهی‌های لازم درباره کیفیت عملکرد آن‌ها، نوع خطاها، چگونگی تصحیح خطاها، چگونگی درگیر شدن با تکالیف و چگونگی پردازش اطلاعات را در اختیار آنها قرار دادند.

پس از پایان ۸ هفته به منظور بررسی تأثیر بازخورد نوشتاری معلمان بر عملکرد یادگیرندگان در دو حوزه حل مسأله ریاضی و خودکارآمدی، فرم مشابه آزمون حل مسأله

1. Epstein & Brosvic

ریاضی و آزمون خودکارآمدی در آزمودنی‌های هر دو گروه اجرا و نتایج تجزیه و تحلیل شد.

نحوه ارائه بازخورد

به منظور ارائه بازخورد نوشتاری به دانش‌آموزان، دبیران ریاضی گروه آزمایشی، بعد از آموزش هر درس از دانش‌آموزان می‌خواستند مسائل و تمرین‌های کتاب را در منزل حل کنند و برای جلسه بعد تحویل دهند. دبیران در جلسه بعد تکالیف دانش‌آموزان را جمع‌آوری و در منزل تکالیف را تصحیح می‌کردند. محور تصحیح تکالیف دانش‌آموزان، فرایند انجام تکالیف بود نه محصول یا نتیجه. دبیران مربوطه در تصحیح و بررسی فرایند انجام تکالیف دانش‌آموزان، در ابتدا به طور نوشتاری دانش‌آموزان را به بررسی و تأمل در عملکرد خود دعوت می‌کردند و پس از آن به طور روشن و واضح در کنار هرمسأله، نقاط قوت و چگونگی تقویت آن نقاط به همراه نقاط ضعف و چگونگی تضعیف و تصحیح خطاها نکاتی روشن، واضح و فهم‌پذیر را یادداشت می‌کردند و به طور نوشتاری آن‌ها را به تکرار نکردن خطا در برخورد با سایر تکالیف تشویق می‌کردند.

یافته‌ها

چنان‌که پیشتر عنوان شد در پژوهش حاضر دو گروه مطالعه شدند. این دو گروه یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل را شامل بوده است. عملکرد هر یک از گروه‌ها در دو نوبت (پیش آزمون، پس آزمون) بر اساس آزمون خودکارآمدی و آزمون حل مسأله ریاضی اندازه‌گیری شد تا بر اساس اندازه‌های به دست آمده بتوان نسبت به اثر بخشی کاربندی به عمل آمده در طی زمان داوری کرد به این دلیل در این قسمت برای عینیت بخشی به وضعیت هر یک از گروه‌ها در پیش آزمون و پس آزمون به شاخص‌های پراکندگی اشاره خواهیم کرد.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمره‌های حل مسأله ریاضی دو گروه آزمایشی و کنترل در پیش آزمون، پس آزمون

گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
آزمایشی	۱۰/۸۹	۲/۲۶	۱۴/۰۳	۱/۸۴
کنترل	۱۰/۵۶	۲	۱۰/۶۷	۲/۰۴

همان طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد میانگین گروه‌های آزمایشی و کنترل در پیش آزمون تفاوت چندانی ندارند (۱۰/۸۹ در مقابل ۱۰/۵۶) در حالی که در پس آزمون تفاوت بارزی بین دو گروه مشاهده می‌شود (۱۰/۸۷ در مقابل ۱۴/۰۳).

به منظور بررسی اثرات بازخورد نوشتاری معلمان بر عملکرد دانش‌آموزان در حل مسأله ریاضی از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در تحلیل کوواریانس تأثیر نمره‌های پیش آزمون ریاضی از نمره‌های متغیر وابسته برداشته می‌شود و گروه‌ها با توجه به نمره‌های باقیمانده مقایسه می‌شوند که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳: تحلیل کوواریانس آزمون حل مسأله ریاضی (متغیر وابسته: پس آزمون حل مسأله ریاضی)

اثرات متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
پیش آزمون حل مسأله ریاضی	۱۱/۹۶	۱	۱۱/۹۶	۰/۲۱	۰/۶۵
بازخورد	۱۳۹۴/۴۸	۱	۱۳۹۴/۴۸	۲۴/۲۳	۰/۰۰۰۱
خطا	۱۰۲۴۳/۳۰	۱۷۸	۵۷/۵۴		
کل	۴۱۰۴۳	۱۸۱			
کل تصحیح شده	۱۱۶۳۸/۳۰	۱۸۰			

با توجه به مندرجات جدول فوق تحلیل داده‌ها حاکی از این است که تفاوت بین گروه‌ها در پس آزمون حل مسأله ریاضی بعد از تعدیل تفاوت‌های اولیه بین گروه‌ها در حل مسأله ریاضی معنی دار است.

($F=24/23$, $df=1$ و 180 , $p < 0/0001$). معنی این یافته این است که بازخورد نوشتاری

معلم عملکرد دانش‌آموزان را در حل مسأله ریاضی ارتقاء داده است.

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار نمره‌های خودکارآمدی دانش‌آموزان در پیش‌آزمون، پس‌آزمون

گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
آزمایشی	۵۰/۷	۳/۰۲	۶۸/۱۳	۸/۰۲
کنترل	۵۰/۶	۲/۹۷	۵۴/۰۶	۳/۹۹

همان‌طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد میانگین گروه‌های آزمایشی و کنترل در پیش‌آزمون تفاوت چندانی ندارند (۵۰/۷ در مقابل ۵۰/۶). در حالی که در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده می‌شود (۶۸/۳۳ در مقابل ۵۴/۰۶) که این تفاوت به نفع گروه آزمایشی است. به منظور بررسی اثرات بازخورد نوشتاری معلم بر خودکارآمدی دانش‌آموزان از تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: تحلیل کوواریانس آزمون خودکارآمدی (متغیر وابسته: پس‌آزمون خودکارآمدی)

اثرات متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
پیش‌آزمون خودکارآمدی	۳۷/۹۸	۱	۳۷/۹۸	۰/۲۷۶	۰/۶۰۰
بازخورد	۱۱۵۷۲/۰۲	۱	۱۱۵۷۲/۰۲	۸۳/۹۹	۰/۰۰۰۱
خطا	۲۴۵۲۳/۲۷	۱۷۸	۱۳۷/۷۷		
کل	۶۵۲۱۲۳	۱۸۱			
کل تصحیح شده	۳۶۱۴۲/۴۴	۱۸۰			

با توجه به مندرجات جدول فوق تحلیل داده‌ها حاکی از این است که تفاوت بین گروه‌ها در پس‌آزمون خودکارآمدی پس از تعدیل تفاوت‌های اولیه معنی‌دار است. ($F=83/99, df=1 و 180, p < 0/001$). معنی این یافته این است که بازخورد نوشتاری معلم خودکارآمدی دانش‌آموزان را ارتقاء داده است.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل کمی داده‌ها حاکی از اثر بخشی بازخورد نوشتاری معلم بر عملکرد دانش‌آموزان در حل مسأله ریاضی است. بدین معنی که بازخورد نوشتاری معلم بر تکالیف دانش‌آموزان در حل مسأله ریاضی توانسته است عملکرد دانش‌آموزان، گروه آزمایش یا گروه آموزش دیده، را در حل مسأله ریاضی نسبت به گروه کنترل ارتقا دهد. این یافته با دیدگاه کالوی و همکاران (۱۹۸۹) متلر (۱۹۹۴)، وان دوسن آنتونی (۱۹۹۴) و ویلیام و کارول هالی (۲۰۰۵) همسو است. به اعتقاد کالوی و همکاران (۱۹۸۹) عملکرد معلم در انعکاس خطاهای دانش‌آموزان به طور مکتوب، در پیش گرفتن روش‌های تصحیح خطا و چگونگی استفاده از راهبردها و تاکتیک‌ها به دانش‌آموزان در برخورد با تکالیف، آن‌ها را در زمینه معلوم کردن مجهولات در زمینه حل مسأله ریاضی توانمند می‌کند. یافته‌های متلر (۱۹۹۴)، وان دوسن آنتونی (۱۹۹۴) و ویلیام و کارول هالی (۲۰۰۵) حاکی از آن است که عملکرد معلم در ارائه بازخورد نوشتاری به تکالیف دانش‌آموزان در زمینه نحوه صحیح پردازش اطلاعات، با گسترش دادن فرایند ادراکی آن‌ها، انتقال راهبردهای خودتنظیمی را تسهیل و عملکرد یادگیرندگان را در فرایند حل مسأله ارتقاء می‌دهد. از جمله دلایلی که در تبیین این یافته وجود دارد این است که کار کرد بازخورد کارا و اثر بخش این است که بهبود فرایندهای پردازش اطلاعات را موجب می‌شود و در پاسخ‌های پیش رونده یادگیرندگان نسبت به موقعیت‌های پیش بینی ناپذیر را انعطاف ایجاد می‌کند.

دیگر یافته این پژوهش این بود که بازخورد مؤثر و اثر بخش خودکارآمدی دانش‌آموزان را نسبت به توانایی‌های خود در حوزه ریاضیات، که به عنوان یک عامل انگیزشی فعال ساز نیرودهنده و نگهدارنده رفتار، ارتقاء می‌دهد. این یافته، با یافته زاهوریک (۱۹۸۷)، پیترچ و دی گروت (۱۹۹۰) همسو است. به اعتقاد این محققان از آن جایی که از کنش‌های مهم بازخورد اثر بخش و کارا در فرایند یاددهی - یادگیری آگاه کردن یادگیرندگان و وادار کردن آنها به بهره‌گیری بیشتر و بالاتر از راهبردهای شناختی، انگیزشی و فراشناختی است به این دلیل چنین فرایندی به شکل‌گیری باورهای خودکارآمدی در آنها منجر خواهد شد. از جمله دلایلی که برای تبیین این یافته وجود دارد ارائه بازخورد مؤثر و اثر بخش به دانش‌آموزان، صرف نظر از

این که دانش‌آموزان را به نقاط ضعف و قوت خود و کاستن از کاستی‌های خود آگاه می‌کند، به لحاظ شخصیتی و انگیزشی نیز در یادگیرندگان مؤثر واقع می‌شود به گونه‌ای که در فرآیند دریافت این گونه اطلاعات این باور در یادگیرندگان ایجاد می‌شود که به آنها توجه می‌شود، توانمندی‌های لازم دارند و به برطرف کردن نقاط ضعف خود و تقویت نقاط قوت خود قادر هستند. بنابراین، به خاطر توان انگیزشی بازخورد معلم در کلاس درس نسبت به عملکرد یادگیرندگان، لازم است معلمان در چارچوب کلاس درس با اتخاذ رویه‌های صحیح آموزشی به ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان نسبت به خود، موضوع، مدرسه، تحصیل و خودتنظیم‌گر کردن آن‌ها در فرآیند یادگیری اقدام کنند.

بر اساس دو یافته حاصل از این پژوهش پیشنهاد می‌شود که نظام تربیت معلم به طور اعم و نظام آموزش ریاضی به طور اخص برای مقابله با بی‌انگیزگی دانش‌آموزان در زمینه حل مسأله ریاضی و عملکرد ریاضی و ارتقاء عملکرد آنها باید به بازتوانی دانش حرفه‌ای دبیران ریاضی اقدام کنند. یکی از اقدامات در زمینه بازتوانی دانش حرفه‌ای دبیران ریاضی آشنا کردن آنها نسبت به روش‌های نوین آموزش و تأثیرات انگیزشی، شناختی و فراشناختی بازخورد نوشتاری بر عملکرد دانش‌آموزان است. بر این اساس آگاه کردن معلمان و ایجاد باور در آنها نسبت به ارزش و اهمیت، کارآیی بازخورد نوشتاری اثر بخش در استفاده مؤثر از راهبردها و تاکتیک‌های یاددهی - یادگیری در ارتقاء عملکرد یادگیرندگان و چگونگی استفاده از آنها در موقعیت‌های گوناگون لازم و ضروری به نظر می‌رسد. چرا که فایده بازخورد اثر بخش نوشتاری در فرآیند یاددهی - یادگیری این است که ضمن این که عناصر آموزش مستقیم را در خود دارد، ولی چندان نیز مستقیم عمل نمی‌کند به همین دلیل در مقایسه با روش تدریس مستقیم اثر بخشی بالاتر دارد.

لازم ذکر است که این نتایج از مطالعه دانش‌آموزان دختر مدارس راهنمایی دولتی مناطق ۱، ۶ و ۱۹ شهر تهران به دست آمده است و در مدارس نمونه دولتی، نمونه‌های مردمی و غیر انتفاعی و همین طور مدارس پسرانه به دلیل محدودیت امکانات امکان اجرای آن وجود نداشته است، به این دلیل ممکن است این یافته‌ها در بافت‌های متفاوت منطقه‌ای شهری، کلاسی، سنی، جنسی، طبقاتی و غیره یکسان نباشد. به این سبب لازم است در تعبیر و تفسیر و تعمیم یافته‌ها احتیاط شود.

منابع

- البرزی و سامانی، (۱۳۷۸). مقایسه باورهای انگیزشی و راهبردهای خودنظم بخشی در دختران و پسران تیز هوش، *مجله علوم اجتماعی دانشگاه شیراز*، سال ۱۵، شماره ۱، ص ۳-۱۸.
- فولادچنگ، محبوبه، (۱۳۸۲). *تأثیر آموزش مهارت‌های خودگردانی و افزایش باورهای خودبستگی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان*، پایان نامه دکتری دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی دانشگاه شیراز.
- صمدی، معصومه، (۱۳۸۱). بررسی و مقایسه دانش فراشناختی و حل مسأله در دانش‌آموزان، *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*، سال چهارم، ص ۴۲-۵۰.
- کبیری، مسعود، (۱۳۸۲). *نقش خودکارآمدی ریاضی در پیشرفت ریاضی با توجه به متغیرهای شخصی*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
- موسوی نژاد، عبدالمحمد، (۱۳۷۶). *بررسی رابطه باورهای انگیزشی و راهبردهای یادگیری خودنظم داده شده با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- دلیر عبدی نیا، محمود، (۱۳۷۷). *بررسی روابط خودکارآمدی، جهت گیری هدفی، یادگیری خودگردان و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی در تهران*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- هرگنهان، بی آر و السون متیو، اچ، (۱۳۸۲). *مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری*، ترجمه علی اکبر سیف، تهران، دوران.
- Bruning, R., Schraw, G., & Ronning, R. (1999). *Cognitive psychology and instruction*. Columbus, OH: Merrill Prentice Hall.
- Epstein & Brosvic, (2004). Immediate feedback assessment Technique: multiple-choice test that behaves like an essay examination, *Psychological reports*, 90(1), 226.
- Gagne, R.M & Driscoll, M.P, (1988). *Essential of learning for instruction* (2nd ed) Englewood cliffs, NJ: prentice hall.
- Green, B.A, Miller, R, B, Crowson, M., Duke, B.L. & Akey, K.L. (2004). Predicting high school students cognitive engagement and achievement: Contribution of classroom perception and motivation contemporary, *Educational Psychology*, 29(4), 462-482.
- Hattie, J & Timperley, H, (2007). The power of feedback, *Review of education research*, 77, 81-112.

- Kulhavy, R. W & Stock, W. A, (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude, *Educational Psychology Review*, 1(4), 279 — 308.
- Lee, J & Hong, Y, (2001). A case study of the effect of process -based feedback on the development English writing profetioncey, *English teaching*, 56(2)265-285. Korea association of teachers of English, soeul, Korea.
- Lester, F.K, (1986). *Metacognition and childrens mathematical performance: some difficulties and a concern*. Paper prepared for research procession of annual meeting of the national council of teachers of mathematics, Washington.
- Montague, M, (2003). *Solve It! A practical approach to teaching mathematical problem-solving skills*, Reston, VA: Exceptional Innovations.
- Montague, M, Warger, C.L, & Morgan, H, (2000). Solve It! Strategy instruction to improve mathematical problem solving, *Learning Disabilities Research and Practice*, 15, 110-116.
- Manouchehri, A & Goodman, T, (1998). Mathematical curriculum reform and teachers: Understanding the connections, *Journal of educational research*, 92(1), 27-41.
- Mettler, (1994). Cognitive basis for teaching cance travel, *Journal of visual Impairment and blindness*, 19, 33-45.
- Miller, R.BB & etal, (1996). Engagement in academic work: The role of learning goals , future consequence ,Pleasing others , and perceived ability, *Contemporary Educational Psychology*, 21, 388-422.
- Pajares ,F & Miller , M.D, (1997). Mathematics self -efficacy and mathematical problem solving: Implications of using varying forms of assessment, *Journal of Experimental Education* ,65, 213-228.
- Pajares, F & Graham, L, (1999). Self- efficacy ,motivation constructs, & mathematics performance of entering middle school students, *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.
- Pintrich ,P.R & DeGroot, E.V, (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance, *Journal of educational psychology*, 82(1), 33-40
- Skinner ,B.F, (1969). *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*, Englewood cliffs, NJ: prentice hall.
- Thorndike , E.L, (1932). *The fundamental of learning*, New york, Teacher college press.
- Van-reusen, Anthony, K, (1994). Cognitive and metacognitive intervention important for teacher of students who are visually impairment, *REV*, 25(4)53-62.
- William, M & Karl holy, (2005), Model for improving science teaching for students with visual impairments, R, E, 37 number 25 summer (2005) available on line <www.ebscoo.com psy.Rep/>.
- Zahourik, J.A, (1987). *Reacting. In. M.G Dunkin(ed). International encyclopedia of teaching and teacher education* (pp.416-423), Oxford, pergamon press.