

تأثیر آموزش‌های فراشناختی بر عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان مقطع راهنمایی

دکتر ناصر سراج خرمی^{*}
دکتر مسعود برومند نسب^{**}
عصمت یگانه دوست^{***}
سارا رشتی^{***}

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر آموزش‌های فراشناختی بر عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان مقطع راهنمایی بود. به همین منظور ۹۵ دانش‌آموز (۶۶ دختر و ۲۹ پسر) پایه دوم راهنمایی منطقه سردشت دزفول به روش تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب و در دو گروه دختر و پسر آزمایش و کنترل (مجموعاً ۴ گروه) قرار گرفتند. در ابتدا، جهت پیش‌آزمون، نمرات ریاضی دانش‌آموزان توسط یک آزمون معلم ساخته ارزیابی گردید. سپس به مدت ۱۲ هفته دو گروه آزمایشی دختر و پسر آموزش فراشناختی دریافت کرده، اما دو گروه کنترل دختر و پسر مطابق روش سنتی آموزش دیدند. در پایان آزمون معلم ساخته‌ای جهت پس‌آزمون تهیه شده و به طور یکسان از دو گروه دختر و پسر (آزمایش و کنترل) به عمل آمد. نمرات به دست آمده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون، با استفاده از آزمون تحلیل واریانس دو راهه بین‌گروهی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از بررسی‌های انجام شده می‌توان چنین نتیجه گرفت که آموزش‌های فراشناختی در بهبود عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی، مؤثر بوده است. از طرفی یافته‌ها بیانگر عدم تأثیر عامل جنسیت در عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان مقطع راهنمایی بود.

کلید واژگان: فراشناخت، ریاضی، عملکرد تحصیلی، یادگیری ریاضی، آموزش ریاضی.

* استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

** کارشناس ارشد رشته علوم تربیتی

*** کارشناس ارشد رشته روانشناسی

مقاله حاضر از طرح پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر آموزش‌های فراشناختی بر عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان مقطع راهنمایی" با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، استخراج گردیده است.

مقدمه

توجه به فرایندها و مهارت‌های فراشناختی در عصر مجازی شدن آموزش و یادگیری و گسترده‌گی وسیع و جهان گستر شدن منابع یادگیری، اهمیت مضاعفی دارند و لازم است که دانش آموزان به گونه‌ای تربیت شوند که بتوانند یادگیری خود را برنامه‌ریزی، هدایت، کنترل و به گونه‌ای خود-راهبر در امر یادگیری مشارکت نمایند. اصطلاح فراشناخت به معنی آگاهی از یادگیری خویشتن یا چگونگی یاد گرفتن است. مهارت تفکر و مهارت‌های مطالعه نمونه‌هایی از مهارت‌های فراشناختی هستند. به گفته (اسلاوین^۱، ۱۹۵۰؛ ترجمه سیدمحمدی، ۱۳۸۷) به دانش آموزان می‌توان راهبردهایی را یاد داد تا درک خودشان را ارزیابی کرده، دریابند به چه مقدار زمان برای مطالعه کردن مطلبی نیاز دارند و برنامه نتیجه بخشی را برای پرداختن به مطالعه یا حل کردن مسائل انتخاب کنند.

داویننگ^۲ و همکاران (۲۰۰۸) معتقدند که فراشناخت همچنین شامل شناخت پیرامون چگونگی تحلیل تفکر، این که چگونه نتایج از تحلیل استنتاج گردد و اینکه چگونه آنچه آموخته شده است به عمل در آید نیز می‌باشد. به منظور حل مسائل به صورت مؤثر، دانش آموزان نیاز دارند درک کنند که کار کرد ذهنشان چگونه است. به تعبیر دیگر، آن‌ها نیاز دارند درک کنند که چگونه تکالیف شناختی مهم همچون به خاطر سپاری، یادگیری و حل مسأله انجام می‌شود.

فراشناخت، ریشه در الگوی شناختی ای دارد که فلاول^۳ پیشنهاد کرده است. فلاول بر این باور است که بازنگری‌های سلسله مسائل شناختی از طریق برقراری ارتباط بین هدف‌ها، تجربه‌ها و دانش فراشناختی عملی می‌گردد (آقازاده و احدیان، ۱۳۷۷).

فلاول فراشناخت را دانش شخصی فرد درباره جریان‌های شناختی و به عمل در آوردن، منظم کردن و هماهنگ کردن این جریان‌ها می‌داند.

او مؤلفه‌های فراشناخت را در سه حیطه زیر مطرح می‌کند:

۱) «دانش فراشناختی»^۴ ناظر است بر بخشی از دانش مکتسب که به امور شناختی مربوط می‌شود. این امر عبارت است از دانش و باورهایی که به مرور از طریق تجربه در حافظه بلند مدت اندوخته شده است.

۲) مؤلفه دیگری از فراشناخت «نظارت فراشناختی»^۵ است که منظور از آن داشتن برنامه‌ای برای نظارت بر جریان انجام تکلیف و بررسی صحت و سقم آن است. در این قسمت یادگیرندگان ماهر مشخص می‌کنند که در چه چیزی نیاز به تلاش بیشتری دارند. فرایند نظارت و بررسی درستی یا نادرستی پاسخ ممکن است فرد را به بازنگری و تکمیل محتوای دانش و راهبردهای مورد استفاده از آن وا دارد.

۳) مؤلفه «خودتنظیمی»^۶ نیز به سازگارسازی‌های فراشناختی پایدار و بهسازی‌هایی گفته می‌شود که از سوی فراگیرنده در برابر بازخوردهای مربوط به خطاها عرضه می‌گردد. مهارت خودتنظیمی کار کردی مانند

1. Slavin
2. Downing
3. Flavell
4. Metacognitive knowledge
5. Metacognitive monitoring
6. Self - regulation

اشتباه یابی و هدایت رفتار حل مسئله دارد (فلاول، ۱۹۸۸؛ ترجمه ماهر، ۱۳۷۷).

ریاضیات پیش از آن که به عنوان موضوع درسی مطرح باشد، روش تفکری است که بر اساس توانایی فهمیدن و ارائه موقعیت های مسئله، توضیح مفاهیم زیربنایی مسئله، سازماندهی و طبقه بندی اطلاعات مورد نیاز و تبیین چگونگی حل مسئله شکل می گیرد. در برنامه درسی سنتی و مرسوم آموزش ریاضیات، این شاخه از دانش بشری صرفاً به عنوان مجموعه ای از واقعیات و رویه ها در نظر گرفته می شود که یادگیرندگان ملزم به کسب طوطی وار آنها هستند. اما در رویکردهای جدید آموزش بر اهدافی مانند درک مفهوم، ایجاد ارتباط میان درک و استدلال ریاضی و استفاده از فرایند اکتشاف در جریان حل مسئله به منظور تقویت و گسترش دانش مفهوم می و راهبردی دانش آموزان تأکید می شود. مبنای نظری این غایت آموزش و پرورش بر اصول نظریه شناختی در یادگیری و روان شناسی «فراشناخت» بنیاد شده است (پترسون^۱، ۱۹۹۶) به نقل از (کدیور و کمالی زارش، ۱۳۸۴).

در چند دهه اخیر مطالعه فراشناخت و تأثیر آن در انجام دادن تکالیف متفاوت مدرسه، به ویژه درس ریاضی، مورد توجه پژوهشگران واقع شده است. پژوهش های کلاسی و آزمایشگاهی نشان داده اند که پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، نه تنها به دانش پایه افراد بستگی دارد، بلکه به عواملی دیگر نظیر آگاهی از راهبردهای گوناگون یادگیری، چگونگی بهره گیری از این دانش طی انجام دادن تکالیف نیز مربوط می شود.

در این زمینه پژوهش های زیادی انجام گرفته که بیانگر تأثیر مثبت مهارت ها و آموزش های فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان (خصوصاً در درس ریاضی) می باشد.

ایباب^۲ و جورگیزر^۳ (۲۰۱۰) در مطالعه ای یک تجربه نوآوری آموزشی را در یک زمینه دانشگاهی توصیف می نمایند. هدف این پژوهش تعیین رابطه استفاده دانش آموزان از خودسنجی همراه با بازخورد و بررسی تأثیر آن بر عملکرد آنان و همچنین اندازه گیری انگیزش یادگیرندگان و سودمندی این ابزارها در فرایند یادگیری بود. به علاوه، در مورد رابطه میان متغیرهای فراشناختی و عملکرد تحصیلی و انجام اعمال مورد نظر در زمینه یادگیری مطالعه نمودند.

نتایج بر عملکرد تحصیلی بهتر دانش آموزانی که از خودسنجی تعاملی استفاده کرده بودند، دلالت دارد. این نکته باید متذکر شود که همه دانش آموزان با سطوح انگیزشی پایین می توانند این ابزار آموزشی را به کار گیرند. سرانجام یک رابطه میان متغیرهای فراشناختی و تلاش و عملکرد دانش آموزان پیدا گردید. همچنین لزوم گنجانیدن خودسنجی را در برنامه درسی به منظور بهبود دانش فراشناختی دانش آموزان مطرح نمودند.

موارخ^۴ و امرانی^۵ (۲۰۰۸) پژوهشی تحت عنوان اثرات آموزش فراشناختی بر پیشرفت ریاضی و تنظیم شناختی دانشجویان (دانش آموزان) انجام دادند. این مطالعه دو هدف بررسی تأثیر آموزش فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی شرکت کنندگان آزمون ورودی دانشگاه و بررسی اثرات افتراقی آموزش

1. Peterson
2. Ibabe
3. Jauregizar
4. Mevarech
5. Amrany

فراشناختی به دو مؤلفه دانش درباره شناخت و تنظیم شناختی را در بر می گیرد. شرکت کنندگان متشکل از ۶۱ دانش آموز دبیرستانی تبعه اسرائیل بودند که برای آزمون ورودی دانشگاه آماده می شدند. حدود نیمی از دانش آموزان ($N=31$) در گروه آموزش فراشناختی قرار داده شدند، که گروه پیشرفت نامیده شدند و بقیه افراد ($N=30$) در معرض آموزش فراشناختی قرار داده نشدند (گروه کنترل). تحلیل ها شامل دو روش کمی و کیفی بود. مطالعه کیفی شامل مصاحبه می شد که حدود دو ماه پس از اتمام مداخله، بلافاصله پس از اینکه دانش آموزان آزمون ورودی دانشگاه در ریاضیات را به اتمام رساندند، به عمل می آمد. نتایج نشان داد که دانش آموزان گروه پیشرفت، وضعیت بهتری در عملکرد ریاضیات و تنظیم شناختی داشتند اما این شامل دانش در مورد شناخت نمی شد. به علاوه در حین آزمون ورودی دانشگاه دانش آموزان گروه پیشرفت انواع متفاوتی از فرایند تنظیم شناختی را نسبت به دانش آموزان گروه کنترل اجرا نمودند.

تن^۱ و لزود^۲ (۲۰۰۸) تأثیر محتوا و دانش فراشناختی قبلی در عملکرد دانش آموزان یک دوره حسابداری مقدماتی را مورد بررسی قرار دادند. هدف این مطالعه بررسی تأثیر ۵ عامل، انعکاس اختلاف دانش آموزان در محتوا و دانش فراشناختی قبلی بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان در دوره حسابداری مقدماتی شد. بر مبنای یک زیربنای مفهومی دانش قبلی، ۵ عامل بر عملکرد دانش آموزان مؤثر بود، که عبارتند از: دانش حسابداری قبلی، سن، جنسیت، موضوع تحصیلی مورد نظر و زبان مادری. در ابتدا یک پرسشنامه محقق ساخته که توسط دانش آموزانی که اجباراً در دوره حسابداری مقدماتی در دانشگاه NZ^۳ ثبت نام شده بودند، تکمیل گردید. فرضیات پژوهشی و توانایی پیش بینی ۵ متغیر مستقل در عملکرد دانش آموزان توسط تحلیل واریانس چند متغیری مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که متغیر مستقل بر محتوای دانش قبلی و عملکرد تحصیلی دانش آموزان تأثیر معناداری بر جای گذاشت. همچنین دانش فراشناختی دانش آموزان بر اساس زبان و جنسیت آن ها متفاوت بود.

داونینگ و همکاران (۲۰۰۸) پژوهشی با عنوان یادگیری مسأله مدار و رشد فراشناخت انجام دادند. این مطالعه شامل نمونه ای متشکل از ۶۶ نفر دانشجوی سال اول دوره کارشناسی بود که دو برنامه را در دانشگاه هنگ کنگ در یافت کردند. در یک برنامه رویکرد کاملاً مسأله مدار برای یادگیری و آموزش استفاده شد، در حالی که در رویکرد دیگر از روش های سنتی تر بهره گرفته شد. از پرسشنامه راهبردهای یادگیری و مطالعه (LASSI)^۴ به عنوان مقیاسی جهت سنجش ادراکات دانشجو از تفکرات یا فراشناخت خود استفاده شد که تفاوت های رشد فراشناختی را بین دو گروه از دانشجویان در آغاز و پایان سال اول در هر کدام از دو برنامه مشخص می ساخت.

همچنین گفته می شود که علاوه بر زمینه یادگیری رسمی، چالش های روزمره در زمینه های نوین اجتماعی توسط برنامه مسأله مدار، می تواند محیط های اثربخشی را برای رشد فراشناختی به همراه آورد. در حالی که بالاترین حد فرا سطح شناخت زمانی که یک تکلیف بیرونی داده می شود و یا یک تکلیف، راه حل مشخصی دارد به دست نمی آید، در موقعی که با امور نادرستی مواجه می شویم یا یک موقعیت نوینی می باشد فرا سطح

1. Tan
2. Laswad
3. New Zealand
4. Learning And Study Strategies Inventory

نمود بیشتری پیدا می کند. به تعبیر دیگر زمانی که با یک مسأله روبه رو می شویم در صورتی که توسط معلم به عنوان یک برنامه مسأله مدار یا یک محیط نوین اجتماعی در آن شرایط قرار گیریم احتمال بیشتری دارد که مهارت های عمومی و همینطور مهارت های مختص به موضوع را فراگیریم.

کابرمن^۱ و دوری^۲ (۲۰۰۸) در مطالعه ای با آموزش یک مهارت فراشناختی به نام طرح پرسش برای دانش آموزان پایه دوازدهم در درس شیمی، اثرات آن را در پاسخ دهی به سؤالات طرح شده پیچیده و تحلیل آن ها بر حسب طبقه بندی دانش آموزان قرار دادند. در این مطالعه که بین دو گروه گواه و آزمایش (آن هایی که آموزش ندیده و کسانی که آموزش دیده اند) مقایسه انجام شد مشخص گردید دانش آموزانی که مهارت های فراشناختی را دریافت کرده اند به نحو معنی داری پیشرفت تحصیلی بیشتری در درس شیمی داشته اند همچنین مشخص شد که در این گروه نسبت به فرایندهای شناختی شان آگاهی بیشتری داشته و خودتنظیمی بالاتری نشان داده اند.

دسویت^۳ (۲۰۰۷) در یک مطالعه طولی ۳۲ کودک دانش آموز پایه های سوم و چهارم ابتدایی را در یادگیری درس ریاضیات مورد مطالعه قرار داد. این مطالعه نشان داد که آموزش مهارت های فراشناختی می تواند در حل مسائل ریاضیات ارزش افزوده ای نسبت به دانش آموزانی که در این مهارت ها آموزش ندیده اند ایجاد نماید. به تعبیر دیگر، دانش آموزان پایه سوم و چهارم زمانی که این آموزش ها را دریافت می کردند نسبت به دانش آموزان دیگر از توانایی بیشتری در حل مسائل ریاضی برخوردار بودند.

ارتزت^۴ و ارمور توماس^۵ (۲۰۰۴) مؤلفه های فراشناختی هفت معلم متوسطه مجرب (باسابقه) و هفت معلم تازه کار در درس ریاضیات در زمینه آموزش مبتنی بر حل مسئله را، بررسی کردند. چارچوب فراشناختی تفکرات معلمان پیش، در حین و پس از ارائه درس مورد بررسی قرار گرفت. یافته ها از طریق مشاهدات، طرح درس، نوارهای ویدئویی و نوارهای صوتی مصاحبه های ساخت یافته در حین یک نیمسال تحصیلی به دست آمدند. تحلیل یافته ها نشان داد که فراشناخت معلمان یک نقش کاملاً شناخته شده مثبت و مطلوب در آموزش کلاسی ایفا می نماید.

پژوهش های انجام شده در داخل کشور نیز تأیید کننده نتایج فوق می باشد. فولاد چنگک (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر آموزش فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی، به لزوم انجام دادن اصلاحاتی از نظر آموزش مهارت های فراشناختی در برنامه درسی مدارس و آموزش ریاضی دست یافت.

همچنین ملکی (۱۳۸۴) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر افزایش یادگیری و یادداری متون درسی مختلف، به این نتیجه رسید که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی به یادگیرندگان در افزایش میزان یادگیری و یادداری درس ها تأثیر قابل توجهی دارد و لذا معلمان باید در آموزش این راهبردها به یادگیرندگان به ویژه افراد ضعیف، بکوشند.

در بررسی رابطه بین سبک های شناختی و راهبردهای شناختی و فراشناختی با پیشرفت تحصیلی عبدالله پور،

1. Kaberman
2. Dori
3. Desoete
4. Artzt
5. Armour-Thomas

کدیور و عبداللهی (۱۳۸۴) نشان دادند که استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی با پیشرفت درسی در ریاضی، همبستگی مثبت دارد.

اسمعیلی (۱۳۷۹) نیز در پژوهشی با عنوان تأثیر آموزش های فراشناختی بر عملکرد حل مسئله، به نتایج زیر دست یافت:

آموزش راهبردهای فراشناختی عملکرد حل مسئله را بهبود می بخشد.

آموزش راهبردهای فراشناختی از طریق آموزش ترکیبی (آموزش دو جانبه همراه با بازآموزی اسنادی) مؤثر است.

موضوع آموزش ریاضی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در این درس، همواره یکی از چالش های عمده آموزشی بوده است. تدابیر اندیشیده شده شامل اصلاح کتب و آموزش معلمان بسیار مؤثر است، اما نیاز به بازنگری در شیوه های تدریس و ارائه شیوه های نوینی همچون آموزش فراشناختی از جمله مواردی است که جای مطالعه و تتبع فراوانی دارد. لذا هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی آموزش های فراشناختی در عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان مقطع راهنمایی می باشد.

فرضیه های پژوهش

۱) آموزش به روش فراشناختی موجب افزایش عملکرد درس ریاضی دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی می شود.

۲) بین عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی که آموزش فراشناختی دریافت نموده اند، تفاوت وجود دارد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر، پژوهشی آزمایشی و از نوع پیش آزمون - پس آزمون با گروه آزمایش و گواه است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان پایه دوم راهنمایی شهرستان سردشت دزفول بود که در سال تحصیلی ۸۸-۸۹ به تحصیل اشتغال داشته اند. نمونه آماری در این پژوهش تعداد ۹۵ نفر دانش آموز پایه دوم راهنمایی (۴۶ دختر و ۴۹ پسر) است، که به تفکیک شامل دو گروه آزمایش دختر (۲۵ نفر) و پسر (۲۲ نفر) و دو گروه کنترل دختر (۲۱ نفر) و پسر (۲۷ نفر) می باشد. برای انتخاب نمونه، از روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای چندمرحله ای استفاده شده است.

ابزار پژوهش

ابزار این پژوهش آزمون های معلم ساخته درس ریاضیات بوده که جهت پیش آزمون و پس آزمون به صورت یکنواخت در ابتدا و انتهای برنامه آموزشی، برای گروه های آزمایش و کنترل اجرا شده است. آزمون ها در ابتدا توسط تعدادی از متخصصین، اساتید و معلمان ریاضی مورد بررسی قرار گرفت و روایی آنها با ضریب همبستگی تایوبی کندال ۰/۷۱ تأیید گردید. پایایی آزمون ها نیز با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۳ مورد تأیید قرار گرفت. همچنین جهت آزمون فرضیه ها از آزمون تحلیل واریانس دو راهه بین گروهی استفاده شد.

روش اجرا:

در مرحله اول برنامه که ۶ جلسه یک ساعته به طول انجامید، دو تن از دبیران ریاضی مدارس راهنمایی (یک دبیر مدرسه دخترانه و یک دبیر مدرسه پسرانه) مورد آموزش قرار گرفتند.

در جلسه اول، تعاریف فراشناخت از دیدگاه‌های مختلف مطرح گردیده و نقش آن در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت.

در جلسه دوم، دیدگاه شناختی فلاول و مؤلفه‌های فراشناخت از این دیدگاه بیان گردید و کاربرد این دیدگاه در تدریس، با توجه به اصول مربوطه، مورد توجه قرار گرفت.

در جلسه سوم، مراحل اجرای روش تدریس مبتنی بر فراشناخت (شامل مراحل آماده سازی، نظم دهی و ارزشیابی) و همچنین روش آموزش دو جانبه به عنوان یکی از روش‌های آموزش راهبردهای فراشناخت، معرفی گردید.

در جلسه چهارم، در ارتباط با تعداد جلسات آموزشی مورد نیاز و محتوای تدریس در هر جلسه و طرح درس‌های مربوطه تصمیم‌گیری گردید و همچنین نسبت به نحوه طرح سؤالات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تبادل نظر و توافق صورت گرفت.

در جلسه پنجم، نمونه‌ای از تدریس فراشناختی ریاضی پایه دوم راهنمایی توسط محقق و در حضور دبیران انجام شد و سپس نقطه نظرات آنها نسبت به مراحل تدریس، با توجه به جدول ارزشیابی روش آموزش معلم بر پایه راهبردهای نظریه فراشناخت، مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

در جلسه ششم، دبیران مربوطه پس از طی مراحل قبلی و کسب آگاهی و مهارت لازم نمونه‌ای از تدریس فراشناختی ریاضی پایه دوم راهنمایی را در حضور محقق اجرا نمودند و او با توجه به چگونگی اجرای هر کدام از دبیران توصیه‌های لازم را ارائه نمود.

در مرحله دوم برنامه که ۱۲ هفته به طول انجامید، دبیرانی که باروش آموزش فراشناختی و نحوه اجرای آن آشنا شده بودند، آن روش را در کلاس درس خود (گروه‌های آزمایشی) بدون ساعت اضافی و صرفاً در ساعت کلاسی و طبق بودجه بندی از پیش تعیین شده، به کار بردند.

هفته اول: معارفه و آشنایی، گروه بندی دانش‌آموزان، انجام پیش‌آزمون

هفته دوم: معرفی مجموعه، قراردادهای و نمادها، عضویت

هفته سوم: زیرمجموعه، حل مسئله

هفته چهارم: یادآوری اعداد صحیح، بردار قرینه

هفته پنجم: جمع اعداد صحیح، مختصر نویسی، قرینه مجموع

هفته ششم: تفریق اعداد صحیح

هفته هفتم: ضرب اعداد صحیح، تقسیم اعداد صحیح

هفته هشتم: توان، ضرب و تقسیم با پایه‌های مساوی یا توان‌های مساوی

هفته نهم: دستگانه شمار، تبدیل مبنا

هفته دهم: مفهوم جذر، جذر دقیق

هفته یازدهم: محاسبه جذر تقریبی

هفته دوازدهم: مرور مطالب گذشته، انجام پس آزمون گروه های کنترل نیز همین سرفصل ها را مطابق روش سنتی آموزش می دیدند و هیچگونه تغییر خاصی در برنامه آموزشی آنان ایجاد نشد.

نتایج پژوهش

توصیف آزمودنی ها

جدول شماره ۱. میانگین و انحراف معیار نمره های پیش آزمون و پس آزمون

گروه	جنسیت	تعداد	میانگین		انحراف معیار		تفاوت میانگین پیش آزمون و پس آزمون
			پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	
آزمایش	دختر	۲۵	۹/۲۸	۱۵/۰۱	۲/۸۵	۳/۶۲	۵/۷۳
	پسر	۲۲	۸/۱۳	۱۱/۹۶	۳/۵۳	۳/۱۸	۳/۸۳
	کل	۴۷	۸/۷۴	۱۳/۵۸	۳/۲۰	۳/۷۲	۴/۸۴
کنترل	دختر	۲۱	۱۲/۰۲	۱۲/۹۸	۴/۳۴	۴/۰۴	۰/۹۶
	پسر	۲۷	۷/۸۰	۹/۷۲	۳/۴۲	۲/۸۳	۱/۹۲
	کل	۴۸	۹/۶۵	۱۱/۱۵	۴/۳۵	۳/۷۵	۱/۵

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود، میانگین و انحراف معیار نمره های پیش آزمون و پس آزمون دانش آموزان دختر و پسر به طور جداگانه و همچنین میانگین و انحراف معیار کل دانش آموزان (دختر و پسر) محاسبه گردیده است. همچنین تفاوت میانگین پیش آزمون و پس آزمون هر کدام از گروه های آزمایشی و کنترل مربوط به دانش آموزان دختر و پسر و کل دانش آموزان قابل مشاهده است.

تفاوت میانگین پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایشی دختر، پسر و کل دانش آموزان به ترتیب ۵/۷۳، ۳/۸۳ و ۴/۸۴ و تفاوت میانگین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل دختر، پسر و کل دانش آموزان به ترتیب ۰/۹۶، ۱/۹۲ و ۱/۵ می باشد. با توجه به این ارقام می توان دریافت که تفاوت میانگین گروه های آزمایشی به طور قابل ملاحظه ای از تفاوت میانگین گروه های کنترل بیشتر می باشد.

ضمناً در میان دانش آموزان دختر و پسر، بیشترین تفاوت میانگین در دانش آموزان گروه آزمایشی دختر (۵/۷۳) مشاهده گردیده است.

فرضیه اول پژوهش: آموزش به روش فراشناختی موجب افزایش عملکرد درسی ریاضی دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی می شود.

برای آزمون این فرضیه که از دو متغیر مستقل جنسیت و کاربست تحقیق (هر یک در دو سطح) و متغیر وابسته اختلاف نمرات پیش آزمون از پس آزمون تشکیل شده بود از آزمون تحلیل واریانس دو راهه بین گروهی استفاده شد که نتایج در جدول شماره ۲ گزارش شده است.

همان طور که مشاهده می شود، اثر اصلی کاربست تحقیق در مورد نمرات با توجه به $F = ۵۲/۸۳۰$ ، $df = ۱۰۹۱$ و $P = ۰/۰۰۱$ معنی دار بود.

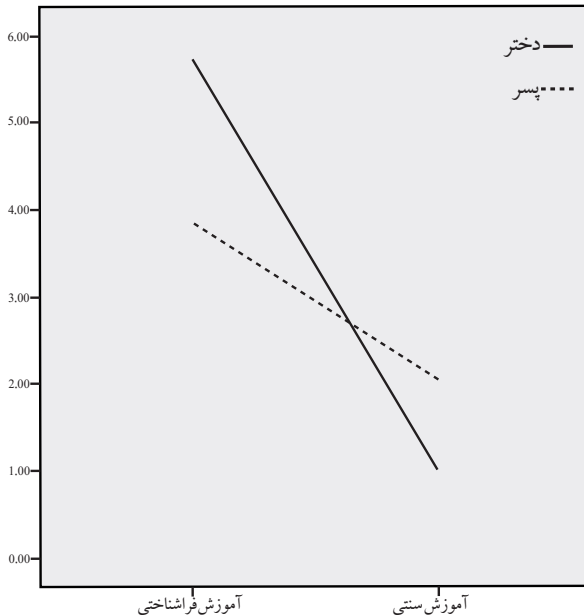
جدول شماره ۲. نتایج تحلیل واریانس دو راهه بین گروهی دانش آموزان

منبع تغییرات	مجموع مجذورات درجه آزادی میانگین مجذورات نسبت سطح معناداری				
	SS	df	MS	F	Sig.
ثابت اصلی	۳/۸۹۷	۱	۳/۸۹۷	۰/۸۰۶	۰/۳۷۲
	۲۵۵/۳۰۹	۱	۲۵۵/۳۰۹	۵۲/۸۳۰	۰/۰۰۱
اثر تعامل	۵۰/۸۵۴	۱	۵۰/۸۵۴	۱۰/۵۲۳	۰/۰۰۲
	۴۳۹/۷۷۵	۹۱	۴/۸۳۳	-	-
	۱۷۱۷/۶۲۵	۹۵	-	-	-

فرضیه دوم پژوهش: بین عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی که آموزش فراشناختی دریافت نموده اند، تفاوت وجود دارد.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس دو راهه بین گروهی (جدول شماره ۲)، اثر اصلی جنسیت دانش آموزان با نمرات اختلاف پیش آزمون و پس آزمون، با توجه به $F=۰/۸۰۶$ و $df=۱$ و $P > ۰/۰۵$ معنی دار نبود، به عبارتی جنسیت در عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان آموزش دیده، تأثیری نداشته است.

از طرفی اثر تعامل جنسیت و کاربست با توجه به $F=۱۰/۵۲۳$ و $df=۱$ و $P=۰/۰۰۲$ معنادار بود، یعنی کاربست تحقیق و استفاده از روش سنتی و فراشناخت متناسب با جنسیت دانش آموزان (دختر و پسر) مقطع راهنمایی تأثیر متفاوت داشت.



نمودار ۱. نمودار تحلیل واریانس برای نمایش تعامل بین جنسیت و کاربندی

(محور عمودی میانگین نمره دانش آموزان، محور افقی سطوح دوگانه کاربندی تحقیق و خطوط سطوح دوگانه جنسیت)

این تعامل به خوبی در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، چرا که دو سطح خطوط میانگین متغیرهای کاربست و جنسیت همدیگر را قطع کردند و بیانگر این مسئله است که اگرچه آموزش فراشناختی در هر دو جنس دختر و پسر تأثیر معنادار در عملکرد تحصیلی درس ریاضیات داشته، اما میزان و شتاب این تأثیر در جنس دختر بیشتر بوده است.

بحث و نتیجه گیری

ریاضیات پیش از آن که به عنوان موضوع درسی مطرح باشد، روش تفکری است که بر اساس توانایی فهمیدن و ارائه موقعیت‌های مسئله، توضیح مفاهیم زیربنایی مسئله، سازماندهی و طبقه‌بندی اطلاعات مورد نیاز و تبیین چگونگی حل مسئله شکل می‌گیرد. در برنامه درسی سنتی و مرسوم آموزش ریاضیات، این شاخه از دانش بشری صرفاً به عنوان مجموعه‌ای از واقعیات و رویه‌ها در نظر گرفته می‌شود که یادگیرندگان ملزم به کسب طوطی‌وار آن‌ها هستند. اما در رویکردهای جدید آموزش بر اهدافی مانند درک مفهوم، ایجاد ارتباط میان درک و استدلال ریاضی و استفاده از فرایند اکتشاف در جریان حل مسئله به منظور تقویت و گسترش دانش مفهوم‌می و راهبردی دانش آموزان تأکید می‌شود. این اهداف در راستای تربیت دانش آموزانی خود-فرمان^۱، مسئولیت پذیر^۲ و خود-تنظیم^۳ است که البته نه به سادگی به دست می‌آید و نه آثار محدود و کوتاه مدتی دارد.

مبنای نظری این غایت آموزش و پرورش بر اصول نظریه شناختی در یادگیری و روان‌شناسی فراشناخت بنیاد شده است. نظریه شناختی در یادگیری بر فرایندهای ذهنی یادگیرنده در جریان یادگیری متمرکز است. این نظریه ضمن توجه به نقش فعال و سازنده دانش آموز در موقعیت یادگیری، به کل واقعه تدریس اشاره دارد که بر اساس آن اوضاع محیطی، مشخصات یادگیرنده، ضرورت‌های موضوع یادگیری و هدف یادگیرنده در تعامل با یکدیگر پدیده‌های تدریس و یادگیری را محقق می‌سازند. نقش محوری در این نظریه به عهده ذهن آدمی است که وظیفه جستجو، کسب، ذخیره‌سازی، حفظ و استفاده از اطلاعات در جهان واقع را بر عهده دارد (کدیور و کمالی زارش، ۱۳۸۴).

همان‌طور که در نتایج ملاحظه شد، فرضیه اول پژوهش تأیید گردید، به عبارت دیگر دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی که از آموزش‌های فراشناختی بهره گرفته بودند، در مقایسه با دانش آموزانی که هیچ‌گونه آموزش فراشناختی دریافت نکرده و به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند، نمره بیشتری در آزمون ریاضی کسب نمودند.

افزایش نمرات ریاضی دانش آموزان گروه آزمایش در حالی بود که آن‌ها در شرایط یکسان با شرایط گروه کنترل آموزش دیده و زمان و مقدار ساعت آموزشی آن‌ها هیچ‌گونه تغییری نکرده بود. محیط یادگیری همکارانه سبب فراهم آوردن فرصت بحث و استدلال درباره راه حل‌ها و کمک خواستن از دیگران به رشد فراشناخت در دانش آموزان می‌انجامد.

1. Self-directed
2. Self-responsible
3. Self-regulated

این نتایج در راستا و هماهنگی با سایر پژوهش های انجام شده در زمینه فراسناخت می باشد، از جمله: ایباب و جورگیز (۲۰۱۰)، موارخ و امرانی (۲۰۰۸)، داویننگ و همکاران (۲۰۰۸)، تن و لزورد (۲۰۰۸)، کابرمین و دوری (۲۰۰۸)، دسویت (۲۰۰۷)، تامپسون و همکاران (۲۰۰۷)، جورجی (۲۰۰۶)، والترز (۲۰۰۲)، فولادچنگ (۱۳۸۴)، ملکی (۱۳۸۴)، عبدالله پور، کدیور و عبداللهی (۱۳۸۴)، رحیم پور (۱۳۸۰) و اسمعیلی (۱۳۷۹) که نشان می دهند که با آموزش های فراسناختی می توان به دانش آموزان کمک کرد تا در یادگیری و حل مسائل متنوع و پیچیده ریاضی توانمندتر بوده و به درک بیشتری نائل گردند.

در مورد فرضیه دیگر پژوهش یعنی مقایسه تأثیر آموزش های فراسناختی بر عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی، نتایج حاکی از رد فرضیه و عدم وجود تفاوت میان عملکرد دانش آموزان دختر نسبت به دانش آموزان پسر می باشد. از نتایج حاصل از این فرضیه می توان چنین برداشت نمود که آموزش فراسناختی در دانش آموزان دختر و پسر می تواند تأثیر مثبت نسبتاً یکسانی (بدون توجه به عامل جنسیت) بر عملکرد تحصیلی درس ریاضیات آنان داشته باشد. این تأثیر یکسان می تواند ناشی از عوامل مختلفی باشد از جمله سن و روحیه خاص دانش آموزان دختر و پسر مقطع راهنمایی، به طوری که می توان به راحتی با استفاده از تشویقات مختلف و حتی خیلی کوچک در آنها ایجاد انگیزه نمود. شرایط خاص زندگی دانش آموزان در مناطق روستایی و ایجاد روابط صمیمانه میان آنها با معلمان و همکلاسان نیز می تواند در ایجاد انگیزه و موفقیت استفاده از این روش های فعال تأثیر گذار باشد. نتایج این مقایسه برخلاف نظر تن و لزور (۲۰۰۸) مبنی بر اینکه دانش فراسناختی دانش آموزان بر اساس جنسیت آنها متفاوت است، می باشد.

البته چنانچه در جدول ۲ و نمودار ۱ (اثر جنسیت و کار بست) نیز مشاهده می شود، هر چند که آموزش های فراسناختی در هر دو گروه دختر و پسر دارای اثربخشی بیشتری نسبت به آموزش سنتی بوده، اما این آموزش ها در دختران نسبت به پسران اثربخشی بیشتری داشته است، که احتمالاً به دلیل تأثیر گذاری بیشتر عوامل فوق در دانش آموزان دختر نسبت به پسر بوده است. از طرفی میزان علاقه دانش آموزان دختر جهت انجام کارهای گروهی و فعالیت های کلاسی نسبت به دانش آموزان پسر بیشتر بوده، به طوری که تمایل آنها برای مشارکت در برنامه های تدریس فراسناختی قابل مشاهده می باشد.

از دیگر عوامل تأثیر گذار بر این موضوع نحوه تدریس معلمان و میزان استفاده آنان از راهبردها و شیوه های خاص جهت آموزش های فراسناختی می باشد. بسیاری از معلمان قسمت قابل ملاحظه ای از وقت کلاس خود را به سخنرانی و یا پرسیدن سؤال هایی صرف می کنند که چیزی غیر از جمع آوری حقایق ساده علمی نیست و تنها یک درصد زمان صرف شده در کلاس را برای سؤال هایی اختصاص می دهند که پاسخ متفکرانه را می طلبد.

به گفته فولادچنگ (۱۳۸۴) اگر هدف آموزش و پرورش تربیت دانش آموزانی باشد که بتوانند مسئولیت یادگیری خویش را به عهده بگیرند، پس ابتدا لازم است این ویژگی در معلمان پرورش یابد. متأسفانه این مسئله در معلمان مرد نسبت به معلمان زن بیشتر قابل مشاهده است، به طوری که توانسته تا حدودی نتایج این پژوهش را نیز تحت تأثیر قرار دهد. یکی از دلایل مهم عدم آموزش مهارت های فراسناختی در کلاس و عدم تأکید بر راهبردهای شناختی و فراسناختی آن است که معلمان برای این راهبردها ارزش قائل نیستند و یا درباره آنها آگاهی ندارند. در هر صورت لزوم به کارگیری راهکارهایی جهت بالا رفتن توان و انگیزش معلمان در

استفاده از روش های فعال تدریس مشاهده می گردد که با برنامه های تربیت معلم می توان این نگرش را تغییر داد. بنا بر نتایج تحقیقات ارتزت و ارمور توماس (۲۰۰۴)، فراشناخت معلمان یک نقش کاملاً شناخته شده مثبت و مطلوب در آموزش کلاسی ایفا می نماید، لذا اصلاح برنامه های تربیت معلم و آموزش ضمن خدمت معلمان ضروری به نظر می رسد.

با توجه به یافته های این پژوهش و در جهت استفاده بیشتر و مؤثرتر از آموزش راهبردهای فراشناختی در جهت بالا بردن و بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان، پیشنهادت زیرارائه می گردد:

تدوین کتاب هایی در زمینه آموزش راهبردهای مطالعه و آموزش های فراشناختی متناسب با پایه های مختلف تحصیلی جهت معلمان و دانش آموزان.

در ابتدای کتب درسی روش های مطالعه بر مبنای روش های فعال تدریس و روش های فراشناختی جهت آشنایی دانش آموزان و معلمان طرح ریزی شود.

تدوین محتوای کتب درسی مطابق با راهبردهای فراشناختی.

برنامه ریزی جهت برگزاری دوره های ضمن خدمت و کارگاه های آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی و انگیزشی با هدف افزایش آگاهی و آموزش معلمان.

تجهیز مدارس از نظر فضا و وسایل کمک آموزشی مناسب جهت انجام آموزش های فراشناختی.

منابع

آقازاده، محرم (۱۳۸۴). راهنمای روش های نوین تدریس: بر پایه پژوهش های مغز محور، ساخت گرایی، یادگیری از طریق همیاری، فراشناخت و... تهران: آبیژ.

آقازاده، محرم و احدیان، محمد (۱۳۷۷). مبانی نظری و کاربردهای آموزشی: نظریه فراشناخت. کرمانشاه: نوپردازان و تهران: پیوند.

آقازاده، محرم و احدیان، محمد (۱۳۷۸). راهنمای روشهای نوین تدریس (برای آموزش و کارآموزی). تهران: آبیژ.

اسلاوین، رابرت ای. (۱۹۵۰). روانشناسی تربیتی - نظریه و کاربرت (ترجمه: سید محمدی، یحیی، ۱۳۸۷). تهران: روان.

اسمعیلی، معصومه (۱۳۷۹). تأثیر آموزش های فراشناختی بر عملکرد حل مسئله. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

سیف، علی اکبر (۱۳۸۷). روان شناسی پرورشی نوین: روان شناسی یادگیری و آموزش. تهران: دوران. عبدالله پور، محمد آزاد و کدیور، پروین و عبدالهی، محمدحسین (۱۳۸۴). بررسی رابطه بین سبک های شناختی و راهبردهای شناختی و فراشناختی با پیشرفت تحصیلی. پژوهش های روان شناختی، سال ۸، شماره ۴-۳، صص ۴۴-۳۰.

فلاول، جان اچ. (۱۹۸۸). رشد شناختی (ترجمه: ماهر، فرهاد، ۱۳۷۷). تهران: رشد.

فولادچنگ، محبوبه (۱۳۸۴). بررسی تأثیر آموزش فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی.

فصلنامه نوآوری های آموزشی، شماره ۱۴، صص ۱۶۲-۱۴۹.
 کدیور، پروین و کمالی زارش، محمود (۱۳۸۴). علوم تربیتی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب
 علوم انسانی (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
 گلاور، جان ای و برونینگ، راجراچ. (۱۹۴۹). روان شناسی تربیتی: اصول و کاربرد آن (ترجمه: خرازی،
 علینقی، ۱۳۷۵). تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
 ملکی، بهرام (۱۳۸۴). تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر افزایش یادگیری و یادداری
 متون درسی مختلف. تازه های علوم شناختی، سال ۷، شماره ۳، صص ۵۰-۴۲.

- Artzt, A.F. & Armour-Thomas, E. (2004). mathematics teaching as problem solving : A framework
 for studying teacher metacognition underlying instructional practice in mathematics. *instructional
 science* , 1-2 , 5-25.
- Desoete, A. (2007). Evaluating and improving the mathematics teaching-learning process through
 metacognition. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* , 5 , 705-730.
- Downing, K. & Kwong, T. & Chan, S.W. & Lam, T. F. & Downing, W.K. (2008). Problem-based
 learning and the development of metacognition. *The International Journal of Higher Education
 and Educational Planning*.
- Ibab, I. & Jauregizar, J. (2010). Online self-assessment with feedback and metacognitive knowl-
 edge. *Higher Education* , 59 , 243.
- Kaberman, Z. & Dori, Y. J. (2008). Metacognition in chemical education : question posing in the
 case-based computerized learning environment. *Journal of Instructional Science* , 5 , 403-436.
- Mevarech, Z.R. & Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of metacognitive instruc-
 tion on regulation of cognition and mathematics achievement. Online.
- Tan, L.M. & Lasward, F. (2008). Impact of prior content and metacognitive knowledge on students
 performance in an introductory accounting course. *Pacific Accounting Review* , 20 , 63.

تاریخ وصول: ۱۳۸۹/۷/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۹/۲