بررسی تأثیر آموزش فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی

دكتر محبوبه فولادچنگ*

چکیده

امروزه فراشناخت یکی از مهمترین عوامل تبیین پیشرفت تحصیلی دانش آموزان محسوب می شود (موارخ ۱۹۹۹). منظور از فراشناخت آگاهی فرد از فرایندهای شناختی خویش و کنترل و تنظیم شناخت است (فلاول ۱۹۸۵). به منظور بررسی تأثیر آموزش مهارتهای فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی ۱۱۸ (۷۷ دختر و ۲۱ پسر) دانش آموز چهار کلاس دوم راهنمایی یکی از شهرستانهای استان فارس انتخاب شدند و به روش تصادفی در گروههای آزمایشی و کنترل قرار گرفتند.

گروه آزمایشی با تشکیل گروههای ۵-۵ نفری به مدت چهار هفته در کلاسهای درسی تکالیف ریاضی را به شیوه فراشناختی انجام دادند. ایس گروه به نوبت پرسشها را میخواندند و به بحث و استدلال کردن دربارهٔ راهبردهای انجام دادن تکالیف و شباهتها و تفاوتهای هر مسئله با مسائل قبل و بررسی راه حلها می پرداختند و سپس میزان یادگیری و اطمینان خود را از داشتن توانایی آموختن ریاضی بازبینی می کردند. آموزش گروه کنترل به شیوهٔ معمولی بود.

^{*.} عضو هیئت علمی دانشگاه شیراز

در پایان دوره، نمرهٔ یادگیری درس ریاضی هردو گروه آزمایسشی به گونهای معنادار بیش از گروههای کنترل بود (p<٠/٠٢ ،df=۱۱٦ ،t=٢/٣٣). همچنین، دانش آموزانی که در درس ریاضی ضعیف بودند، به گونهای معنادار بیش از دانش آموزان قوی از برنامه آموزش فراشناختی سود بردند. نتایج این بررسی بیانگر لزوم انجام دادن اصلاحاتی از نظر آموزش مهارتهای فراشناختی در برنامهٔ درسی مدارس و آموزش ریاضی است.

كليد واژهها: فراشناخت، رياضي، پيشرفت تحصيلي، يادگيري دانش آموزان

مقدمه

در چند دههٔ اخیر مطالعهٔ فراشناخت و تأثیر آن در انجام دادن تکالیف متفاوت مدرسه، بـه ویـژه درس ریاضـی، مـورد توجـه پژوهـشگران واقـع شـده اسـت. پژوهـشهای کلاسـی و آزمایشگاهی نشان دادهاند که پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، نه تنها به دانش پایـه افـراد بستگی دارد، بلکه به عواملی دیگر نظیر آگاهی از راهبردهای گوناگون یادگیری، چگونگی بهرهگیری از این دانش، طی انجام دادن تکالیف نیز مربوط می شود (کـای 3 ، ۱۹۹۲). شــوانفلد 0 (۱۹۸۵) معتقد است که تفاوت میان دانش آموزان ضعیف و قوی در درس ریاضی همواره به نقص اطلاعات ریاضی دانش آموزان ضعیف مرتبط نیست، بلکه به چگونگی بهره گیری آنان از این اطلاعات و کنترل مؤثر بر فرایندهای شناختی نیـز ارتبـاط دارد. بـه عبـارت دیگـر، نقـص مهارتهای فراشناختی، یکی از عوامل مهم شکست یادگیرندگان در انجام دادن تکالیف ریاضی است. منظور از فراشناخت آگاهی شخص از فرایندهای شناختی خود و همین طور کنترل و تنظيم شناخت است (فلاول، ١٩٨٥). براي مثال شخصي كه از آگاهي فراشناختي نسبتاً خوبي برخوردار است، می داند که چه مقدار از مطالب ریاضی را کـاملاً درک کـرده و چـه میـزان از تكاليف رياضي را بدون غلط حل كردهاست. همين طور مي دانـد كـه بـراي انجـام دادن يـك تکلیف معین ریاضی به چهاطلاعاتی نیاز دارد یا از چه شیوههایی باید استفاده کند. نمونههای دیگری از کنترل و تنظیم شناخت به همگام انجام دادن تکالیف ریاضی به شرح زیرند: ارزیابی فرد از میزان پیشرفتی که برای دستیابی به راه حل داشته است، یا تغییر روش حل مسئله در



زمانی که متوجه می شود با شیوه کنونی نمی تواند به پاسخ درست دست یابـد (کیـل پاتریـک^۲، ۱۹۸۳).

در اینجا نکته مهم تفاوت میان راهبردهای فراشناختی و شناختی است. راهبردهای شناختی راهبردهایی هستند که به فرد کمک می کنند تا اطلاعات را پردازش کند راهبردهایی مانند: یادداشت رداشتن و نمودار کشیدن. این راهبردها بسیار تکلیف مدار هستند، بدین معنی که ممکن است راهبردی برای یک تکلیف مناسب باشد، اما برای تکلیف دیگر نامناسب و ممکن است راهبردی برای یک تکلیف مناسب باشد، اما برای تکلیف دیگر نامناسب و را برعکس. فعالیتهای فراشناختی ماهیت اجرایی و نظارتی دارند و تنها موقع برنامهریزی، بازبینی و ارزیابی از یک راهبرد شناختی مورد استفاده قرار می گیرند. در نتیجه اغلب به عنوان فعالیتهای خودگردانی معروفند (وایدیا قیام ۱۹۹۹) به بیان دیگر، راهبردهای شناختی به دانش آموز کمک می کنند تا به هدفی خاص برسد، اما راهبردهای فراشناختی سبب می شوند دانش آموز دریابد که آیا به آن هدف رسیده است یا نه. وقتی که دانش آموزی پرسشهایی از خودش می پرسد تا اطمینان حاصل کند که به هدف خویش دست یافتهاست یا خیر نیز از فراشناخت استفاده کرده است. به اعتقاد لیوینگستون (۱۹۹۷) تجارب فراشناختی یا پیش از فعالیت شناختی به دست می آید یا پس از آن و اغلب وقتی روی می دهد که شناخت فرد با شکست مواجه شود.

مونتاگو ۱۱ (۱۹۹۳) با تأکید ویژه بر حل مسئله ریاضی، معتقد است که اگر معلم با روشهای نوین پردازش اطلاعات ریاضی نود دانش آموزان و فرایندهای فکری و شناختی آنها و همینطور نگرشها و باور - خودهای دانش آموزان آشنا نباشد، نمی تواند درس ریاضی را مؤثر آموزش دهد.

مونتاگو (۱۹۹۱) مدل شناختی – عاطفی حل مسئله ریاضی را بر اساس سه جزء راهبردهای شناختی، فرایندهای فراشناختی و عوامل عاطفی تنظیم کرده است. در این مدل، راهبردهای شناختی حل مسئله ریاضی عبارتند از: خواندن مسئله، بیان مجدد مسئله و ترجمان مسئله با رسم شکل، نمودار، سمبلها، عملیات یا هر روش دیگر که مسئله را به شیوهای روشن تر و قابل فهم تر نشان دهد، فرضیه سازی یا طرح ریزی، پیش بینی، محاسبه و ارزیابی. فرایندهای فراشناختی نیز شامل آموزش به خود، پرسش از خود، و خود بازبینی ۱۲ است. منظور از

خودبازبینی آن است که دانش آموز میزان درک و فهم و پیشرفتی را که حل مسئله و درست بودن شيوهٔ حل مسئله دارد، بررسي كند.

بر اساس برخی شواهد، روش تدریس همیاری را می توان به منزلهٔ وسیلهای برای افزایش مهارتهای فراشناختی افراد مورد استفاده قرار داد. در روش همیاری اگر زمینه بحث و تبادلنظر میان افراد فراهم شود و افراد گروه به بررسی راه حلهای خود و استدلال دربارهٔ درست یا نادرست بودن یاسخها بیردازند، بیش از روشهای دیگر مهارتهای فراشناختی افراد ارتقا می یابد. موارخ و کرامرسکی^{۱۳} (۱۹۹۷) معتقدند که در کلاسهای ریاضی باید با بهره گیری از گروههای کوچک به دانش آموزان آموزش دهیم که یادگیری خود را مورد بازبینی و نظارت قرار دهند. کینگ^{۱۱} (۱۹۹۱) ملاحظه کرد دانش آموزانی که در گروههای کوچک پرسشهای فراشناختی می پرسیدند و به آن پرسشها پاسخ می دادند، بهتر از دانش آموزانی بودند که با روش همیاری درس می خواندند، اما هیچ گونه پرسش فراشناختی از خود نمی پرسیدند. در آزمایش کینگ (۱۹۹۱) دانش آموزان گروه سوم یا کنترل که بـدون تعامـل گروهـی یـا روش همیـاری اداره مى شدند، ضعيف تر از دو گروه فوق بودند.

موارخ (۱۹۹۹) در تحقیقی که دربارهٔ تأثیر آموزش فراشناختی در کلاسهای همیار روی حل مسئله ریاضی دانش آموزان دبیرستانی انجام داد، به این نتیجه دست یافت که اگر در کلاسهای همیار، آموزش فراشناختی دربارهٔ کاربرد راهبردهای متفاوت صورت گیرد، بهتر از زمانی است که از روش همیاری به تنهایی یا از روش آموزش فراشناختی بدون وجود همکاری استفاده شود.

با وجود آنکه برخی شواهد تحقیقاتی بیانگر اهمیت فراشناخت در یادگیری ریاضی و حل مسئله است (برای مثال: لطیفیان، ۱۹۹۷؛ مونتاگو، ۱۹۹۳؛ دلکلاس و هارینگتون۱۹۹۱،۱۰۹؛ و فولادچنگ و رضویه، ۱۳۷٦)، اما به دلیل پیچیدگی و چندبعدی بودن مفهوم فراشناخت، هنـوز هم به تحقیقات بیشتر نیاز داریم. به اعتقاد بسیاری از صاحبنظران حیطهٔ فراشناخت مستلزم پژوهشهایی است مداوم تا برای تبیین نقش فراشناخت در یادگیری ریاضی به یک مدل نظری منجر شود.



از طرف دیگر، در آموزش ریاضی تاکنون بیشتر بر انتقال محتوای دانش ریاضی به دانش آموزان و کمتر بر عامل فراشناخت تأکید شده است. در تأیید این نظر، کولینز ۱۷ همکاران (۱۹۸۹، به نقل از کای ۱۹۹۲) با اشاره به اهمیت فراشناخت در آموزش ریاضی بیان می دارند که یک محیط خوب یادگیری باید به پنج عامل زیر توجه کند: ۱. دانش موضوعی (محتوای تخصصی رشته ریاضی)، ۲. راهبردهای حل مسئله، ۳. راهبردهای یادگیری، کولینز و همکاران کراهبردهای فراشناختی و ۵. باورها یا نظامهای اعتقادی مناسب یادگیری. کولینز و همکاران (۱۹۸۹) در ادامه می افزایند که امروزه در آموزش ریاضی بیشتر بر عامل اول و کمی هم بر عامل دوم تأکید شده، در حالی که بعد سوم تا پنجم مورد غفلت واقع شدهاست. به این ترتیب، اگر در آموزش ریاضی از عامل فراشناخت غفلت کنیم، ممکن است دانش آموزان به اتخاذ روشهای نامناسب یادگیری و نگرش منفی نسبت به ریاضی بپردازند و در نتیجه در یادگیری ریاضی شکست بخورند.

شوانفلد (۱۹۸۹) نیز معتقد است که اگر آموزش ریاضی منحصراً بر دانش پایه و راهبردهای حل مسئله تأکید کند، صرفاً بخشی از تفکر ریاضی را اجرا کرده است. به باور شوانفلد در برنامه آموزش ریاضی باید راهبردهای شناختی و فراشناختی، هر دو گنجانده شود.

هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر بهره گیری از راهبردهای فراشناختی بر یادگیری درس ریاضی بود. در این پژوهش با الهام از برخی متون تحقیقاتی و برنامههای آموزش فراشناختی (نظیر: موارخ، ۱۹۹۹؛ مونتاگو،۱۹۹۳؛ دلکلاس و هارینگتون، ۱۹۹۱) بر بهره گیری دانش آموزان از راهبردهای فراشناختی در کلاس درس ریاضی تأکید شده و سپس تأثیر آنها بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است. هدف دیگر این پژوهش، مقایسهٔ تأثیر افزایش مهارتهای فراشناختی در دانش آموزان ضعیف و قوی بود.

پرسشهای پژوهش

۱. آیا گروهی که در برنامه آموزش راهبردهای فراشناختی شرکت میکنند، نسبت به گروه کنترل که با روش سنتی آموزش میبینند، نمره بیشتری در درس ریاضی کسب مینمایند؟

۲. آیا تأثیر برنامه آموزش مهارتهای فراشناختی بر دانش آموزان قوی متفاوت از دانش آموزان ضعیف است؟ به عبارت دیگر، کدام دسته از دانش آموزان بهره بیشتری از برنامه آموزش فراشناختی میبرند؟

فرضيه يژوهش

البته فرضيه پژوهش فقط دربارهٔ پرسش اول تدوین شده بود.

نمره ریاضی گروهی که در برنامه آموزش راهبردهای فراشناختی شرکت میکننــد بــهطــور معناداری بیشتر از گروه کنترل است.

روش پژوهش

جامعه آماری: جامعهٔ آماری این تحقیق دانش آموزان سال دوم راهنمایی یکی از شهر ستانهای استان فارس بود.

نمونه: نمونه شامل ۱۱۸ دانش آموز (٦١ يسر و ٥٧ دختر) كلاس دوم راهنمايي بـود كـه در چهار كلاس مشغول به تحصيل بودند. شيوهٔ انتخاب بدين صورت بود كه از هر كدام از مدارس یسرانه و دخترانه یک کلاس به تصادف به عنوان گروه آزمایشی و کلاس دیگر به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد. گروه کنترل و آزمایشی در دو نوبت مخالف یک مدرسه مشغول به تحصیل بودند تا با همدیگر تماس نداشته باشند. در ضمن، گروه کنترل و آزمایشی هر مدرسه را معلمی واحد اداره می کرد تا عامل معلم کنتـرل شـود. جـدول زیـر بیـانگر عـدهٔ آزمو دنیهای هر گروه است:

جدول شماره ۱ عده افراد نمونه

جمع	پسر	دختر	جنس گروه
۵۸	۲.	47	آزمايشي
9.	٣١	44	كنترل
114	۶١	۵۷	جمع



روش اجرا

برنامه در دو مرحله اجراشد: در مرحلهٔ اول برنامه که دو جلسه دو ساعته به طول انجامید، دو تن از معلمان مدارس راهنمایی (یک معلم مدرسه پسرانه و یک معلم مدرسه دخترانه) مورد آموزش قرار گرفتند. در این جلسات درباره فراشناخت و نقش آن در پیشرفت تحصیلی، چگونگی تحریک و ارتقای فعالیت فراشناختی در دانش آموزان، روش همیاری و فواید آن مباحثی مطرح شد. معلمان، پس از آشنایی با اهداف تحقیق و موضوع آن دربارهٔ چگونگی اجرای روش آزمایشی در کلاس درس تمرین کردند و نمونهای از این شیوه تدریس را در حضور محقق اجرا کردند.

در مرحله دوم برنامه که چهار هفته به طول انجامید، معلمانی که با روش آموزش فراشناختی و نحوه اجرای آن آشنا شده بودند، آن روش را در کلاس درس خود (گروههای آزمایشی) به کار بردند. معلمان گروههای آزمایشی ابتدا دانش آموزان را با تواناییهای متفاوت، به گروههای ٦-٥ نفری تقسیم کردند، به گونهای که در هر گروه ترکیبی از دانش آموزان قـوی، ضعیف و متوسط وجود داشته باشد. معلم پس از ارائهٔ درس که مطابق معمول صورت گرفت، برنامهٔ آموزش فراشناختی خود را آغاز کرد. برنامه آموزش فراشناختی در ۲۰-۱۵ دقیقهٔ کلاسی اجرا شد و طي أن معلم برگههايي را كه شامل تكاليف، پرسشها، يا مسائل گوناگون مربوط بــه درس بود، در اختیار هر گروه قرار داد. دانش آموزان هرگروه به نوبت تکالیف یا مسائل را خواندند و روش حل آن را در گروه به اجرا درآوردنـد. آنـان بایـد بـرای حـل تکـالیف خـود استدلال می کردند و تفاوتها یا شباهتهای میان آنها را مطرح می کردنـد. در ضـمن، راهحلهـای خود را بررسی می کردند. اعضای گروه نیز باید دلیل درست یا نادرست بودن هر راهحل را بیان می کردند. بر اساس تحقیقات موجود، استدلال و توضیح دربارهٔ دلیـل اسـتفاده از یـک راهحـل سبب تحریک فرایندهای فراشناختی افراد می شود و آنان را وادار می کند که بر نظام شـناختی و فكرى خود كنترل داشته باشند. پس از آنكه تكاليف پايان يافت، هر يك از دانش آموزان بايـد برآورد می کردند که چقدر از این تکلیف را یاد گرفتهاند. برای این کار باید در یایین صفحه و جلو شمارهٔ مربوط به خود یادداشت می کردند که چند درصد از مطالب امروز را فرا گرفتهاند یا چقدر اطمینان دارند که می توانند این قبیل مسائل را در امتحان پاسخ بگوینـد (خودبـازبینی

که یکی از مهمترین مؤلفه های فراشناخت است). در طول این برنامه معلم بر جریان بحث و تبادل نظر میان اعضای گروه نظارت داشت و در پایان هم به هر کدام از گروهها نمره داد.

گروه کنترل مطابق روش سنتی آموزش می دیدنـد و هـیچگونـه تغییـر خاصـی در برنامـه آموزشی آنان ایجاد نشد.

روش آزمایشی به مدت چهار هفته، (در طول ماه مهر و آبان)، بدون ساعت اضافی و صرفاً در ساعت کلاسی اجرا شد.

ابزار يژوهش

ابزار این تحقیق آزمون معلمساختهای بود که در پایان برنامه آموزشی از دانش آموزان هر دو گروه به عمل آمد. این آزمون از نوع معلمساخته و پرسشها برای هر دو گروه کنترل و آزمایشی یکسان بود. بـهاعتقـاد پینتـریچ و دیگـروت٬۱ (۱۹۹۰) آزمونهـای معلـم سـاخته بیـشتر شـبیه امتحانات معمولی مدارس هستند، به عنوان ابزار یـژوهش مناسـبـتـر از آزمونهـای اسـتاندارد هستند. به منظور برآورد پایایی میان نمرهگذاران، برگهها پس از تصحیح نمرهگذار اول، در اختیار معلم دیگر قرار گرفت و مشاهده شد که توافق میان این دو نمرهگذار ۸۹٪ است. در ضمن، از نمرهٔ ریاضی سال قبل این دانش آموزان (خردادماه) به منزلهٔ پیش آزمون استفاده شد تا تفاوتی که دانش آموزان از قبل در ریاضی داشتهاند، کنترل شود.

روش آماري

برای مقایسه کردن میانگین نمره ریاضی گروه آزمایشی و گروه کنترل و همچنین، برای مقایسه کردن میانگین نمرات دانش آموزان دختر و پسر یا مقایسه کردن میانگین نمرات داشن آموزان قوی و ضعیف، از آزمون تی استفاده شد.

نتايج

پیش از ارائه نتایج مربوط به آزمون فرضیهٔ اصلی پژوهش به این نکته اشاره می شود که چون میانگین نمرات دانش آموزان دختر و پسر در هیچ یک از دو نمره (نمرات ریاضی سال قبل و نمرات آزمون ریاضی معلمساخته در پایان دوره) تفاوت معنادار نداشت، در تحلیل نهایی از مجموع نمرات دانش آموزان دختر و پسر هر گروه استفاده شد. یعنی بدون توجه به جنسیت آزمودنیها، تحلیل نهایی روی گروه آزمایشی که شامل ۵۸ دختر و پسر بود و گروه کنترل که شامل ۲۰ دختر و پسر بود صورت گرفت. یافتههای این پژوهش به شرح زیرند:

الف) برای بررسی فرضیه اصلی تحقیق مبنی بر وجود تفاوت معنادار میان میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان گروه کنترل و آزمایشی، ابتدا نمرات ریاضی سال گذشته این دو گروه با استفاده از آزمون تی مورد مقایسه قرار گرفت. نتیجه این مقایسه که در جدول زیر مشاهده می شود، بیانگر آن است که این دو گروه در پیشرفت قبلی درس ریاضی با یکدیگر مشابه هستند و تفاوت معنادار با یکدیگر ندارند.

جدول شماره ۲ آزمون تی برای مقایسهٔ میانگین دو گروه در نمرهٔ قبلی درس ریاضی

سطح معناداری	درجهآزادی	مقدارتی	انحراف استاندارد	میانگین	عده	گروه
معنادار نیست.	119	./٢۵	٣/٩٥	11/1	۵۸	آزمایش <i>ی</i>
			۴/۱.	11/79	۶۰	كنترل

نتیجه فوق بدان معنی است که در پایان آزمایش اگر تفاوتی میان دانش آموزان گروه کنترل و آزمایشی مشاهده شود، این تفاوت را می توان به تأثیر برنامهٔ آموزشی و به عبارت دیگر، به تأثیر آموزش فراشناختی نسبت داد. به منظور بررسی این امر، میانگین دو گروه آزمایشی و کنترل در آزمون ریاضی پایان دورهٔ آزمایشی با استفاده از آزمون تی مورد مقایسه قرار گرفت. نتیجه در جدول زیر ارائه شده است.



جدول شماره ۳ آزمون تی برای مقایسهٔ میانگین گروهها در پیشرفت تحصیلی ریاضی (در پایان دوره)

سطحمعناداري	درجهآزادي	مقدارتي	انحرافاستاندارد	میانگین	عده	گروه
<./.۲	119	7/44	۲/۶.	14/74	۵۸	آزمايشي
			Y/V 9	۱۳/۰۸	9.	كنترل

جدول فوق نشان می دهد که دو گروه تفاوت معنادار با یکدیگر دارند. این بدان معنی است که فرضیهٔ مبنی بر تفاوت معنادار میان میانگین پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دو گروه آزمایشی و کنترل مورد تأیید قرار گرفت و مشاهده شد که در پایان دوره، میانگین نمرهٔ ریاضی دانش آموزان گروه آزمایشی بیشتر از گروه کنترل است.

لازم به ذکر است وقتی که تفاوت میان دو گروه آزمایشی و کنترل از لحاظ میانگین نمره تغییر ۱۹ از پیش آزمون به پس آزمون مورد بررسی قرار گرفت، باز هم تفاوت معنادار مشاهده شد (جدول شماره ٤). این امر نشان می دهد که نمره پس آزمون گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل تغییر قابل ملاحظه ای داشته است:

جدول شماره ۴ آزمون تی برای مقایسهٔ نمره تغییر دو گروه آزمایشی و کنترل

سطحمعناداري	درجهآزادي	مقدارتي	انحرافاستاندارد	میانگین	عده	گروه
<./٣	119	٣/٠٧	7/17	٣/١٣	۵۸	آزمايشي
			۲/۵۳	1/٧٩	۶.	كنترل

ب) برای بررسی تفاوت تأثیر برنامهٔ آموزش فراشناختی برای دانش آموزان قوی و ضعیف گروه آزمایشی، ابتدا دانش آموزان گروه آزمایشی بر اساس نمرات قبلی ریاضی به دو گروه ضعیف و قوی تقسیم شدند و سپس میانگین نمرهٔ تغییر این دو گروه از دانش آموزان در آزمون نهایی مورد مقایسه قرار گرفت. نتیجه آزمون تی بیانگر تفاوت معنادار میان نمرهٔ تغییر این دو



گروه بود، بدین معنی که تغییر نمره دانش آموزان ضعیف از پیش آزمون به آزمون نهایی بهطور معنادار بیشتر از دانش آموزان قوی بود (جدول ٥).

جدول شماره ۵ آزمون تی برای مقایسهٔ نمره تغییر دو گروه قوی و ضعیف

سطحمعناداري	درجهآزادي	مقدارتي	انحرافاستاندارد	میانگین	عده	گروه
<./1	119	٧/٨٣	1/97	1/4.	٣٢	قوي
			1/44	4/04	49	ضعیف

بحث و نتیجهگیری

یافته ها بیانگر تأثیر برنامهٔ آموزش مهارتهای فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی بود. همان طور که ملاحظه شد دانش آموزانی که در گروههای کوچک ٦-٥ نفری بـه بحـث و استدلال دربارهٔ راه حلها مي ير داختند و هر تكليف يا مسئله را با مسائل پيشين مقايسه مي كردند و مهمتر آنکه به بازبینی یادگیری و فرایندهای شناختی خود میپرداختند، در مقایسه با یادگیرندگان گروه کنترل که هیچگونه آموزش فراشناختی نداشتند، نمـرهٔ بیـشتری در امتحـان ریاضی کسب کردند. به اعتقاد دلکلاس و هارینگتون (۱۹۹۱) بازبینی یادگیرنده از جریان پیشرفت به ویژه زمانی که مطلب مورد یادگیری مشکل است، سبب افزایش یادگیری می شود. افزایش نمرات ریاضی دانش آموزان گروه آزمایشی در حالی بود که این دانش آموزان زمان بیشتری را صرف یادگیری ریاضی در کلاس نمی کردند و مقدار و ساعت اَموزشی آنــان تغییــر نکرده بود. این نتایج هماهنگ با پژوهشهای موجود در زمینهٔ فراشناخت است، همان طورکه پیش ازاین به برخی از آنها اشاره شده است. نتایج نشان می دهد که با آموزش فراشناختی می توان به دانش آموزان کمک کرد تا در یادگیری ریاضی فعال تر باشند و به درک بیشتر نایل آیند. دانش آموزان نه تنها باید از راهبردهای گوناگون آگاه باشند، بلکه باید بدانند در کجا و

چگونه از یک راهبرد استفاده کنند. بهاعتقاد فلاول (۱۹۸۵) بسیاری از دانش آموزان دارای نقص

فراشناختی هستند، یعنی دانش پایه و موضوعی یک رشته را دارند، اما نمی دانند که از آن دانش چگونه استفاده کنند. یافته های این پژوهش به ایس امر اشاره دارد که در شرایطی تو آم با همکاری، استدلال، تفکر و تحلیل افکار می توان امیدوار بود که دانش آموزان به جای حفظ فرمولها، ریاضیات را دریابند و بیاموزند که چگونه یاد بگیرند. محیط یادگیری همکارانه به سبب فراهم آوردن فرصت بحث و استدلال دربارهٔ راه حلها و کمک خواستن از دیگران، به رشد فراشناخت در دانش آموزان می انجامد.

مهمترین یافتهٔ پژوهش آموزش فراشناختی آن بود که دانشآموزان ضعیف بیش از دانشآموزان قوی از آموزشهای فراشناختی بهره بردند. این امر علاوه بر آنکه حاکی است از نیاز دانشآموزان ضعیف به آموزشهای فراشناختی، تأییدی نیز بر سایر یافتههای موجود در این زمینه است. برای مثال، گارنر ۲۰ (۱۹۹۰) معتقد است دانشآموزانی که در دانش پایه ضعیف هستند، بیش از دانشآموزان دیگر نیاز به آموزش راهبردهای شناختی یا فراشناختی دارند.

همچنین بر اساس، این یافته ها اصلاح برنامه های تربیت معلم و آموزش ضمن خدمت معلمان ضروری به نظر می رسد. اگر هدف آموزش و پژوهش تربیت دانش آموزانی باشد که بتوانند مسئولیت یادگیری خویش را به عهده بگیرند، پس ابتدالازم است که این ویژگی در معلمان پرورش یابد. بر اساس تحقیق هامن ۲۱ (۱۹۹۸) یکی از دلایل مهم عدم آموزش مهارتهای فراشناختی در کلاس و عدم تأکید بر راهبردهای شناختی و فراشناختی آن است که معلمان برای این راهبردها ارزش قایل نیستند یا دربارهٔ آنها آگاهی ندارند، بنابراین این نگرش را برنامههای تربیت معلم باید تغییر دهند.

در تحقیق حاضر، اشاراتی نیز به تحقیقات آینده شده است. از جمله آنکه اگر چه انجام دادن پژوهشهای فراشناختی دشوار است، اما لازم است در این اقداماتی انجام شود تا عوامل مرتبط با فراشناخت مورد بررسی قرار گیرد. زهرا گویا (۱۳۷۸) معتقد است که برای بسیاری از مردم فراشناخت فرایندی نهانی است و بسیاری از دانش آموزان نیز در زمینه چگونگی استفاده از مهارتهای فراشناختی آموزش ندیده اند. ضروری است در پژوهشهای آینده گذشته از فراشناخت، متغیرهایی دیگر نظیر باورهای اعتقادی دانش آموزان دربارهٔ ریاضی، اضطراب ریاضی، باورهای خودبسندگی ۲۲ یا به عبارت دیگر، باورهای دانش آموزان دربارهٔ توانایی حل



مسئله ریاضی نیز مورد بررسی قرار گیرند و در پژوهشهای آزمایشی ترتیبی اتخاذ شود که تأثیر باورهای توانایی یا احساس خودبسندگی دانش آموزان در بهره گیری از راهبردهای فراشناختی بررسی شود. چرا که بهاعتقاد بندورا (۱۹۹۷) اگر دانش آموزی بدانید که می توانید ریاضی را درک کند، وضعیت او متفاوت از زمانی خواهد بود که احساس ناتوانی کند.

منابع:

فولادچنگ، محبوبه و رضویه، اصغر (۱۳۷۶). تأثیر پر دازش فراشناختی بر عملکرد حل مسئله، ارائه شده در ینجمین کنگره پژوهشهای روانشناسی و روانیزشکی در ایران، تهران: اسفند ماه.

فولادچنگ، محبوبه (۱۳۸۱). فراشناخت و کاربرد آن در مشاوره تحصیلی، فصلنامه پیام مشاور، سال چهارم، شماره٧، تابستان.

گویا، زهرا (۱۳۷۸). واقعاً این همه هیاهو در مورد فراشناخت چیست؟، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس آموزش ریاضی، تهران: نشر فجر دانش.

Bandura, A (1997). Self-efficacy: the exercise of control. New York: Freeman Cai, J. (1992). A Protocol analytic of metacognition in mathematical problem solving. Paper presented at the 1992 annual meeting of the American Educational Research Association.

Delclos, V.R., & Harrington, C. (1991). Effects of strategy monitoring and proactive instruction on children's problem solving performance. Journal of Educational Psychology, 83, 35-42.

Flavell, J.H. (1985). Cognitive development. (2ND ED). New Jersey: Prentice-Hall.

Garner, R. (1990). When children and adults do not use learning strategies: Toward a theory of settings. Review of educational research, 60(40), 517-529.

Hamman, O. (1998). Preservice teachers value for learning- strategy instruction. The Journal. of experimental education, Spring 1998, V.66, N.3, P. 209

Kilpatrick, J. (1986). Reflection & recursion, In Husen, T. et al. (Eds.). (1989). The International Encyclopedia of Education. USA: Pergamon press.

King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem solving performance. Journal. of Educational Psychology, 317-330.

Latifian, M. (1997). The relationship between motivation, self-regulation, learning strategies, & students achievement across the curriculum. Doctoral Dissertation: Macqurie university.

J.A. (1997). Website: Metacognition: overview. Livingston, An http://www.gse. buffalo. edu/fas/shuell/cep564/metacog. htm.

Mevarech, Z.R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimentional method for teaching mathematics in heterogenous classrooms. Educational Research Journal, 34, 365-394.

Mevarech, Z.R. (1999). Effects of metacognitive training embedded in cooperative setting on mathematical problem solving. The Journal of Educational Research, march 1999, v.92 i4 p16.

Montague, M. (1996). Assessing mathematical problem solving. Learning Disabilities: Research & Practice, 11, 238-248.

Pintrich, P.R., & DeGroot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. Journal of Educational Psychology, 82-32-40.

Schoenfeld, A. H. (1985). Mathematical problem solving. Academic press, Orlando, Florida.

Schoenfeld, A.H. (1989). Metacognition and mathematics education.

In Husen, T. Etal. (Eds.). (1989). The International Encyclopedia of Education. USA: Pergamon press.

Vaidya, S.R. (1999). Metacognitive learning strategies for students with learning disabilities. Education, v. 120, il, p186.



- Self-monitoring
- Kramarski
- King
- Delclos & Harrington
- Lester
- Collins
- Pintrich & DeGroot
- Gain Score
- Garner
- 10. Hamman
- 11. Self-efficacy
- 12. Mevarech13. Flavell
- 14. Metacognition
- 15. Cai
- 16. Schoenfeld 17. Kilpatrick 16.
- 18. Cognitive strategies
- 19. Self-regulation 20. Vaidya
- Livingston
- 22. Montague