

مباحث فیزیک علوم

نیلوفر خدایاری^۱، فاطمه اصغری^۲، جاوید ضمیرانوری^۳

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۶ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۱

چکیده

این پژوهش باهدف بررسی نحوه بکارگیری فراشناخت بر مهارت حل مسئله و پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش آموزان دوره اول شهرستان خرم‌آباد، انجام شد. با نمونه‌گیری تصادفی در دسترس، سه گروه از دانش آموزان پایه هشتم دبیرستان فرزندگان انتخاب شدند. گروه اول گروه کنترل، در گروه دوم روش تدریس با رویکرد فراشناخت و در گروه سوم تدریس با رویکرد فراشناخت به همراه آموزش راهبردهای فراشناختی به دانش آموزان طی سال تحصیلی صورت پذیرفت. قبل از شروع آموزش، پیش‌آزمون فراشناخت و پیش‌آزمون محقق ساخته فیزیک از هر سه گروه گرفته شد. پس از اتمام جلسات آموزش نیز، مجدداً حالت فراشناختی و درک مفاهیم فیزیک دانش آموزان هر سه گروه با استفاده از مقیاس‌های ذکر شده موردسنجش قرار گرفت. تحلیل داده‌ها با روش واریانس آمیخته نشان داد، بهبود مهارت‌های فراشناختی گروه سوم بیشتر از گروه دوم بوده و در گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد. تأثیر ارتقای مهارت فراشناختی با عملکرد تحصیلی سه گروه رابطه مستقیم داشت. توانایی حل مسئله دو گروه آزمایش به یک نسبت ارتقا یافت. در نتیجه میتوان گفت، توانایی حل مسئله مستقل از دریافت راهبردهای فراشناختی است.

واژگان کلیدی: فراشناخت، آموزش فراشناخت، یادگیری، حل مسئله.

^۱. کارشناسی ارشد آموزش فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، نویسنده مسئول، khodayari.niloofer@yahoo.com

^۲. گروه آموزش فیزیک، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران.

^۳. گروه آموزش فیزیک، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران.

مقدمه

شناخت اصطلاحی است که به معنای فرایندهای درونی و ذهنی، که در آن‌ها اطلاعات پردازش می‌شود. درواقع شناخت به معنای راه‌های توجه، تشخیص، به رمز در آوردن و در نهایت ذخیره‌سازی اطلاعات هست تا در زمان نیاز یادآوری شوند (سیف ۱۳۸۴) و حافظه را به عنوان ذخیره‌ساز اطلاعات در ذهن، که در چارچوب ساختار شامل قسمت‌های حسی، کوتاه مدت، بلندمدت هست که هر کدام دارای ویژگی‌ها و فرآیندهای ویژه خود می‌باشند. (اندرسون) دانش، ایجادکننده ادراک و باعث تمرکز و توجه و مایه حافظه است (گلاور ۱۹۹۶) حافظه‌ای که خود در دیدگاه خبر پردازان، به سه نوع حسی، فعال، کوتاه مدت و حافظه بلندمدت تقسیم شده و فراگیر می‌تواند در یک زمان، فقط بین ۵ تا ۹ ماده اطلاعاتی را به یاد بسپارد و پردازش کند. (کالیوگا ۲۰۰۹) و دانش در مرکز شناخت است و اگر پایه قوی دانش موجود نباشد، احتمال و امکان وقوع حل مسئله ممکن نیست (گلاور ۱۹۹۶) از نظر فلاول حافظه نوعی حل مسئله است که ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات ورودی، وظیفه آن است. رفتارهای راهبردی به طور ارادی و به تدریج در حافظه صورت می‌گیرد. لازمه یادگیری، عوامل بسیاری است مثل به کارگیری انواع ویژه‌ای از راهبردهای شناختی است که یکی از فرایندهای مهم در حافظه، فرایند شناخت است که اولین برداشت آن برداشت حسی و بازیابی اطلاعات وارد شده از حافظه درازمدت است. چون فرایندها مرتبط با دانستن و شناخت می‌باشند، فرایندهای شناختی که در سه دسته تکرار و مرور بسط و گسترش و سازمان‌دهی قرار می‌گیرند را راهبردهای شناختی می‌نامند. کسب مهارت‌های حل مسئله از جمله اولویت‌های آموزش علوم هست به ویژه در فیزیک (لیک ۲۰۱۷) حل مسئله در فیزیک، هم ابزاری برای یاد گرفتن و هم از اهداف یادگیری آن است (پرینگ ۲۰۰۰) زمانی فراگیر می‌تواند به این مهم دست پیدا کند که به ترازهایی بالاتر از توانایی اندیشیدن دست یابد (ایگن ۲۰۱۱) یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌های سال‌های ۱۹۵۰ میلادی به بعد، پیدایش نظریه‌هایی بود که بر نقش پروسه‌های عالی مؤثر بر مهار و هدایت فرآیندهای شناختی تأکید ویژه دارند. حوزه‌ای که به آموزش فیزیک از این روی می‌پردازد، فراشناخت نام دارد که توانایی مرتبط به آن را تفکر فراشناخت گویند. نخستین مرتبه فراشناخت توسط فلاول مطرح شد (زینلی، ۱۳۸۹). فراشناخت، به صورت تجارب و دانشی که ما راجع به فرایندهای شناختی خود داریم تعریف می‌شود. طبق رویکرد شناختی، یادگیری انسان، متأثر از فرآیندهای درونی است. با توجه باینکه درک مفاهیم فیزیک را می‌توان با حل مسئله و تعمیم یادگیری به موقعیت‌های جدید دانست، آموزش فراشناخت می‌تواند بر پیشرفت این مهم، تأثیرگذار باشد.

به صورت تجارب و دانشی که ما راجع به فرآیندهای شناختی خود داریم تعریف می‌شود (فلاول ۱۹۷۹) ممکن است در نگاه اول در زندگی روزمره، قابل کاربرد نباشد، اما در واقعیت کاربردهای گسترده‌ای در محیط‌های مختلف دارد به ویژه در امر آموزش. دانش آموزی را تصور کنید که شب امتحان در حال مطالعه است، اما خسته می‌شود. دانش آموز باید مشخص کند که آیا مطالب مورد نظر را به خوبی فراگرفته و اگر چنین نیست، چه اطلاعاتی مطالعه بیشتری را طلب می‌کند. تصمیم دانش آموز بر مبنای پاسخ به این سؤالات ممکن است منجر به بیدار ماندن و خوردن قهوه باشد یا رفتن به رختخواب و در نهایت مؤثر بر عملکرد او در امتحان (نلسون ۱۹۹۳) اگر دانش آموز درک درستی از آگاهی خود داشته باشد، می‌تواند تصمیم درستی بگیرد و با توجه به شرایط برای یادگیری بهتر، از راهبردهای متفاوت استفاده کند. دانش آموزان توانمند، همیشه به اندازه کافی فهم خود از متونی که مطالعه کرده‌اند را مورد پایش قرار نمی‌دهند. اگر آن‌ها ندانند که فهمیده‌اند، آنچه را که خوانده‌اند، آنگاه نمی‌توانند در جهت اطمینان یادگیری و فهم خود قدم بردارند (ماکی ۱۹۹۸) فراشناخت امروزه یکی از رویکردهای غالب در میان انواع نظریه‌های یادگیری به شمار می‌آید. (محرم آقازاده). طبق دستاوردهای جدید فراشناخت دو عنصر جداگانه اما مرتبط به هم را شامل می‌شود. دانش فراشناختی مربوط به بینش و اعتقادات فرد نسبت به منابع شناختی و نیز میزان رضایت خود از اعمالش و روش‌ها و راهبردهایی که می‌تواند از آن‌ها بهره‌برد و نیز هویت آن دانش می‌شود (فلاول ۱۹۷۸) دانش فراشناختی علمی است که در مورد فرایندهای شناختی کسب شده که به منظور کنترل فرایندهای شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانش فراشناختی نسبتاً ثابت و نیز قابل بیان و گفتگو است اما این امکان نیز وجود دارد که غیر واقعی، خطاپذیر و ساده انگارانه باشد. دانش فراشناختی از خود واقعی یا ذهنی تأثیر گسترده‌ای بر رفتار شناختی فرد واقع می‌شود (بروان ۱۹۸۷ نقل از آذری ۱۳۸۲). فلاول و همکاران (۱۹۹۳) دانش فراشناختی زمانی به دست می‌آید که شخص از قدرت‌های شناختی خود و نیز ضعف‌های شناختی خود آگاهی یابد، این دانش به ضعف‌های شناختی نوعی اخطار است به فرد برای اینکه آن ضعف را جبران کند و راهبرد مناسبی ارائه دهد. به کمال رساندن این جنبه از تفکر برای گسترش مهارت‌های مطالعه و توانایی حل مسئله فراگیران الزامی است. آگاهی و ارزیابی دانسته‌ها، امری الزامی و مهم است. همان گونه که شونفلد ۱۹۸۹ این مهارت‌ها تا حدودی به توانایی فراگیران برای ارزیابی مفید و مؤثر از آنچه می‌دانند و آن مربوط به متغیرهای شخصی است. کنترل فراشناخت عامل مؤثر در توانایی فراگیر درک معنایی یک متن دانش خود و تکلیف و میز کنترل و نظارت به درک مطلب یک خواننده حرفه‌ای به فرایند خواندن خود آگاهی کامل داشته و کنترل کامل را اعمال می‌کند، مقدم بر اتمام رساندن آن تکلیف هست. دانش و علم به کنترل فراشناختی، یادگیری فراگیر را در درک متون توانمند می‌سازد و آن را قادر می‌سازد که بتواند شخصی و انتقادی به آن پاسخ دهد در صورت بروز مشکل با دانش به آن چیزی که قادرند برای درک و فهم متن انجام دهند بخوانند (هرمان ۱۹۹۰) می‌توان گفت، کنترل فراشناختی یعنی چگونگی استفاده افراد از قضاوت‌های فراشناختی برای

تنظیم کردن، راهبردی کردن و به حداکثر رساندن یادگیری است. پس بهبود یا تغییر فرآیندهای کنترل در جهت ارتقای یادگیری انسان می‌بایست امکان‌پذیر باشد. حل مسئله را می‌توان توانایی فرد مقابله با یک مشکل تعریف کرد. هر مسئله نیازمند ساخت دانش برای مقابله با مشکلات است. مسئله در آموزش نقش مهمی دارد و از طرفی مهارت حل مسئله از جمله اهداف اصلی آموزش علوم است. یکی از اهداف کلاس فیزیک به عنوان ابزاری تدریس و ارزشیابی است. معمولاً شاگردان مسائلی را حل می‌کنند که قبلاً آن را دیده‌اند اما در مواجهه با مسائل جدید توانایی لازم را رسیدن به جواب ندارند. پیش از دهه ۱۹۸۰ اغلب مطالعات شامل مطالعات تجربی با گروه کنترل قبل و پس از آزمون بوده است که برای سنجش بررسی اثربخشی راهبردهایی خاص در حل مسائل و مشاهده و نظارت بوده است. از اواسط ۱۹۸۰ تحقیق‌هایی در زمینه حل مسئله انجام شد و به عوامل مؤثر بر حل مسائل فیزیک مانند: سن، خودباوری و اعتماد به نفس، انگیزه، فراشناخت و... پرداخته شد. درواقع تحقیقات در زمینه حل مسائل فیزیک از مهارت‌های شناختی به سوی مهارت‌های فراشناختی تغییر جهت داده‌اند. یعنی مسائلی مورد بررسی و تأکید پژوهشگران قرار گرفته است که بیشتر از حل مسئله به فراشناخت نحوه حل مسائل تأکید دارد و این تحقیقات در مورد توسعه مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان به سمتی سوق داده است که برای شاگرد جدید و بدیع است. به‌منظور سنجش مهارت فراشناخت باید مسئله‌ای باشد که فرد دانش لازم برای حل آن را داشته باشد ولی تاکنون آن مسئله را ندیده باشد. البته آن‌قدر هم سخت نباشد که فرد نتواند آن را حل کند. حسن رئیس و سعدی رئیس (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان تأثیر آموزش مهارت‌های فراشناخت رفتاری بر جهت‌گیری‌های هدف دانش‌آموزان به این نتیجه دست یافتند که آموزش مهارت‌های فراشناختی موجب افزایش جهت‌گیری یادگیری و کاهش جهت‌گیری‌های عملکردی و پرهیز از شکست دانش‌آموزان شده است. جهانگرد و تجربه کار (۱۳۹۹) بیان نمودند فراشناخت نقش بسیار مهمی در بهبود و گسترش عملکردهای شناختی دارد و می‌تواند مهارت‌های یادگیری فراگیران را توسعه بخشد. خانی (۱۳۹۹) ابراز می‌دارد که داشتن فراشناخت و استفاده از آن نشانه و تجلی توانایی و مهارت مسئله‌گشایی، یعنی توانایی تشخیص و تعریف مسائل است. و هم‌چنین نمادی است از توانایی ایجاد راهکارهای مؤثر و نشانه‌ی توانمندی آزمون واقعیت، یعنی توانایی ارزیابی مطابقت میان آنچه به‌طور ذهنی و آنچه به‌طور عینی تجربه می‌شود و همچنین نشانه‌ای از انعطاف‌پذیری، یعنی قدرت تنظیم هیجان و تفکر رفتار به هنگام تغییر موقعیت و شرایط است. نتایج تحقیق قهرمان لو و خرمی و نامور (۱۳۹۹) حاکی از آن است آموزش راهبردهای فراشناخت و ذهن آگاهی بر امید تحصیلی و انگیزه پیشرفت دانش‌آموزان استعدادهای درخشان تأثیر معناداری دارند اصغری (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی مطالعه میزان و نحوه به‌کارگیری اصول فراشناختی در آموزش فیزیک توسط معلم پرداخت که از نتایج آن در بخش کمی دانش فراشناختی دانشجو معلمان در سطح متوسط، و عقاید معرفت‌شناسی نیز در سطح متوسط به دست آمد و در بخش کیفی دانش فراشناختی در حد متوسط و مهارت فراشناختی در حد ضعیف ارزیابی شد. کهنه پوشی، رفعتی، دهقانی (۱۳۹۸) بین آموزش مهارت‌های فراشناخت بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی در درس ریاضی ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد. بیات (۱۳۹۸) در پژوهشی نشان می‌دهد آموزش فراشناخت بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان و ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری ریاضی دارای تأثیر مثبتی است. با توجه به پژوهش‌ها فراشناخت، امری مهم در یادگیری است اما چگونه می‌توان آن را آموزش داد که کارآمدتر باشد؟ چگونه می‌توان از فراشناخت کمک گرفت که شاهد پیشرفت دانش‌آموزان بود؟ در دوره متوسطه اول با توجه به شرایط ذهنی و فکری دانش‌آموزان، اثرات فراشناخت چگونه خواهد بود؟ حال لازم است تا در ادامه پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه، تأثیر آن را بر توانایی درک مفاهیم فیزیک دانش‌آموزان در مقطع متوسطه اول مورد بررسی قرار گیرد تا رابطه بین آموزش فراشناخت و توانایی حل مسئله بررسی شود.

روش تحقیق

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل دانش‌آموزان متوسطه اول که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در ناحیه ۱ خرم‌آباد مشغول به تحصیل هستند. به‌صورت نیمه آزمایشی و با طرح و با استفاده از گروه کنترل و طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بوده است جامعه آماری در این پژوهش کل دانش‌آموزان دوره اول متوسطه ناحیه ۱ شهرستان خرم‌آباد به تعداد ۱۲۳۸ نفر حجم نمونه در این تحقیق شامل ۹۰ نفر از دانش‌آموزان از دانش‌آموزان پایه هشتم یکی از مدارس شهر. برای بررسی این موضوع سه گروه از پایه هشتم مدرسه فرزندگان که از نظر درسی و هوشی و اخلاقی به‌صورت متوازن تقسیم شده بودند را در نظر گرفتیم. در گروه اول از روش‌های معمول در تدریس و آزمایش و تکالیف به مدت یک سال تحصیلی استفاده شد. در گروه دوم هنگام تدریس و حل مسئله از رویکرد فراشناخت استفاده شد. در گروه سوم تدریس فیزیک مانند گروه دوم بود اما در ساعت غیر از درس به تدریس فراشناخت و مهارت‌های آن در کنار محتوای این درس، پرداخته شد. پیش از شروع اقدامات فوق، از هر سه کلاس پرسشنامه برای سنجش فراشناخت دانش‌آموزان استفاده شد و از پیش‌آزمون محقق ساخته برای مشخص کردن سطح اولیه دانش‌آموزان در درس فیزیک استفاده شد. در جدول زیر مراحل تدریس راهبرد های فراشناختی آورده شده است.

جدول ۱: فعالیت های صورت گرفته در کلاس درس

فعالیت صورت گرفته					جلسه	
آشنایی با فراشناخت و اهمیت آن در ابعاد مختلف زندگی تعریف و توضیح فراشناخت نمونه‌ای از خطای شناختی مغز آموزش راهبردهای شناختی جدول زیر به‌عنوان تکلیف برای آن‌ها در طی یک هفته در نظر گرفته شد					اول	
ساعت (بازه ۱ ساعته)		شرح فعالیت		میزان انرژی (۱ تا ۱۰)	میزان تمرکز (۱ تا ۱۰)	احساسات
جمع‌آوری تکالیف و بررسی آن‌ها بیان تعریف احساسات و نحوه توصیف خود دانش‌آموزان جهت آشنایی بیشتر و شناخت بیشتر با از خود ارائه روش‌های صحیح درس خواندن (راهبردهای شناختی) تکلیف: نوشتن برنامه درسی برای یک روز و اجرای آن و نوشتن گزارش عملکرد					دوم	
بررسی تکالیف و نحوه عملکرد دانش‌آموزان بیان اشتباهات آن‌ها در برنامه‌ریزی آموزش مدیریت زمان و برنامه‌ریزی درسی بایان اهداف پیش‌بینی زمان مطالعه سرعت مطالعه تحلیل چگونگی برخورد با موضوع تکلیف: نوشتن برنامه مطالعه درسی بر طبق ویژگی‌های فردی و اجرای آن به همراه گزارش عملکرد برای ۳ روز					سوم	
بررسی تکالیف و کمک به پیدا کردن نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان در نگارش برنامه درسی و اهداف خودارزیابی دانش‌آموزان در مورد چگونگی برخورد با موضوعات مختلف و اتخاذ راهبردهای یادگیری مناسب برای آن موضوع رسیدن به دانش اعلانی شرح نظم دهی و کاربرد آن در دروس تکلیف: برای سه درس چگونگی انجام فعالیت‌ها و تکالیف و به خاطر سپردن مطالب را بنویسند					چهارم	
توضیح دانش رویه‌ای و راهبردی نحوه مرور ذهنی آگاهی و توجه به کارایی و فهمیدن وظیفه‌ای که باید به آن بپردازند ارزشیابی از فرایند یادگیری و تفکر خود (نظارت و کنترل) در ارتباط با تکالیف شناختی تکلیف: موقع حل مسائل چگونه اشتباهات خود را به حداقل برسانند					پنجم	
تمرین نظم دهی نحوه استفاده و انتخاب راهبردهای متفاوت‌های موقعیت‌های مختلف را با استفاده از تدریس دوجانبه توجه کردند به نشانه‌ها موقع خواندن متن و ارتباط دادن موضوع به پیش دانسته‌ها ضمن یافتن نقاط قوت و ضعف در حین مطالعه انتقال مهارت به موقعیت‌های مختلف					ششم	

ابتدا نمرات بخش فیزیک هر سه کلاس با آزمون یکسان محقق ساخته که با تایید گروه فیزیک استان لرستان ارزیابی و ثبت شد. سپس از هر سه گروه خواسته شد تا پرسشنامه‌ی فراشناخت را پر کنند. در پایان آموزش جلسات فراشناخت نیز، از هر سه گروه برای تعیین پیشرفت‌های مهارت‌های فراشناختی و تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان، ارزیابی به عمل آمد و نتایج گردآوری شد. و برای مقایسه بهترین نحوه آموزش فراشناخت، نتایج پس آزمون هر دو گروه را با گروه کنترل را سنجیدیم. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آمار توصیفی ازجمله میانگین و انحراف معیار و آمار استنباطی ازجمله تحلیل واریانس آمیخته با رعایت پیش فرض‌های مربوط به آن از قبیل آزمون شاپیرو-ویلک، آزمون کرویت موچلی، آزمون باکس، آزمون لوین، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

جدول ۲: بررسی پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حل مسئله	کنترل	۰/۴۰۶	۰/۲۵۹	۰/۳۸۰	۰/۲۳۱
	آموزش با رویکرد فراشناخت	۰/۳۷۳	۰/۲۰۱	۰/۶۴۰	۰/۲۱۲
	آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی	۰/۳۷۳	۰/۲۰۱	۰/۷۰۶	۰/۲۲۷
عملکرد	کنترل	۰/۴۴۶	۰/۱۴۲	۰/۴۴۶	۰/۱۲۶
	آموزش با رویکرد فراشناخت	۰/۴۵۱	۰/۱۴۸	۰/۶۲۴	۰/۱۴۹
	آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی	۰/۴۵۱	۰/۱۵۵	۰/۷۷۵	۰/۱۵۴

میانگین و انحراف معیار حل مسئله در مرحله پیش‌آزمون و در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت $0/201 \pm 0/373$ ، در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی $0/201 \pm 0/373$ و در گروه کنترل $0/259 \pm 0/406$ هست. در مرحله پس‌آزمون و در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت $0/212 \pm 0/640$ ، در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی $0/227 \pm 0/706$ و در گروه کنترل $0/231 \pm 0/380$ هست. میانگین و انحراف معیار عملکرد دانش‌آموزان در مرحله پیش‌آزمون و در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت $0/148 \pm 0/451$ ، در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی $0/155 \pm 0/451$ و در گروه کنترل $0/142 \pm 0/446$ هست. در مرحله پس‌آزمون و در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت $0/129 \pm 0/624$ ، در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی $0/155 \pm 0/775$ و در گروه کنترل $0/126 \pm 0/446$ هست.

جدول ۳: بررسی نتایج آزمون

گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای معیار	سطح معنی‌دار
کنترل	آموزش با رویکرد فراشناخت	-0/177	0/33	*0/001
	آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی	-0/328	0/33	*0/001
آموزش با رویکرد فراشناخت	آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی	-0/152	0/33	*0/001

نتایج حاصل از جدول بیانگر این است که اختلاف میانگین عملکرد دانش‌آموزان در درک مفاهیم و تعمیم مفاهیم درس فیزیک بعد از آگاهی از فراشناخت در گروه‌های آزمایش (آموزش با رویکرد فراشناخت، آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی) با گروه کنترل اختلاف معناداری به دست آمد. لذا دانش‌آموزان آگاه از فراشناخت دریافتن ارتباط بین مفاهیم و تعمیم مفاهیم عملکرد بهتری نسبت به سایر دانش‌آموزان دارند. همچنین بین آموزش با رویکرد فراشناخت و گروه آموزش با رویکرد شناخت به همراه آموزش مهارت‌های فراشناختی در سطح $0/05$ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد به‌طوری‌که میانگین عملکرد دانش‌آموزان در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت به همراه آموزش مهارت‌های فراشناختی بهتر از گروه دوم و گروه کنترل هست.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل بیانگر این است که اختلاف میانگین عملکرد دانش‌آموزان در درک مفاهیم و تعمیم مفاهیم درس فیزیک بعد از آگاهی از فراشناخت در گروه‌های آزمایش (آموزش با رویکرد فراشناخت، آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی) با گروه کنترل اختلاف معناداری به دست آمد. لذا دانش‌آموزان آگاه از فراشناخت دریافتن ارتباط بین مفاهیم و تعمیم مفاهیم عملکرد بهتری نسبت به سایر دانش‌آموزان دارند. همچنین بین آموزش با رویکرد فراشناخت و گروه آموزش با رویکرد فراشناخت به همراه آموزش مهارت‌های فراشناختی در سطح $0/05$ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. به‌طوری‌که میانگین عملکرد دانش‌آموزان در گروه آموزش با رویکرد فراشناخت به همراه آموزش مهارت‌های فراشناختی بهتر از گروه دوم و گروه کنترل هست. نتایج حاصل از جداول بیانگر این است که اختلاف میانگین حل مسئله در گروه‌های آزمایش (آموزش با رویکرد فراشناخت، آموزش با رویکرد فراشناخت و آموزش مهارت‌های فراشناختی) با گروه کنترل اختلاف معناداری به دست آمد ($\text{sig} > 0/05$) لذا تأثیر مثبت آموزش فراشناخت بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان قابل تأیید است. ولی آموزش مهارت‌ها در کنار آموزش با رویکرد فراشناختی، در متغیر حل مسئله این تفاوت معنی‌داری ایجاد نبود. همان‌گونه که فیزیک علم حاکم بر طبیعت است و موارد درسی، تنها در کلاس درس دیده و تجربه نمی‌شوند، و از طرف دیگر دانش‌آموزان تهی از دانش، در کلاس درس نمی‌نشینند و مانند ضبط صوت همه مطالب را بدون کج‌فهمی نمی‌آموزند، می‌توان با استفاده از رویکرد فراشناخت در تدریس و با ارائه فراشناخت به‌صورت جداگانه، تأثیر مثبتی بر یادگیری و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان داشته باشیم. دانش‌آموز با فراگیری درس همراه با رویکرد فراشناخت و همچنین راهبردهای فراشناخت، می‌تواند فعل یادگیری را بهتر صرف کنند. با ارزیابی نتایج این پژوهش می‌توان گفت لازم است دبیران فیزیک، با استفاده از آموزش‌های فراشناختی به بهبود زندگی تحصیلی دانش‌آموزان کمک کنند و با پیوند درست بین دانش دانش‌آموزان با نتایج آزمایشگاهی، کیفیت آموزشی را افزایش دهند. ضرورت دارد در برنامه درسی دانش‌آموزان، مهارت‌های فراشناختی وجود داشته باشد، به خصوص در درسی همچون فیزیک این ضرورت بیشتر احساس می‌شود. همچنین در تدریس از رویکرد

فراشناخت همراه با تفکر بلند استفاده شود. پیشنهاد پژوهشگر این است که تأثیر آموزش فراشناخت همراه با رویکرد را بر سنین متفاوت و دیگر جامعه آماری بررسی شود و همچنین این پژوهش را برای دانش آموزان دارای اختلال یادگیری و دارای ضعف توجه تکرار شود و مهارت‌های فراشناختی جامعه معلمان سنجیده شود.

منابع

- [۱] سیف، علی اکبر (۱۳۸۳). روانشناسی پرورشی. تهران: انتشارات آگاه
- [۲] آقازاده، محرم و احدیان، محمد (۸۶۷۷). مبانی نظری و کاربردهای آموزشی: نظریه‌ی فراشناخت، تهران: پیوند.
- [۳] اصغری، فاطمه (۱۳۹۹). بررسی مطالعه میزان و نحوه به کارگیری اصول فراشناختی در آموزش فیزیک توسط معلم، پایان‌نامه دکتري، دانشگاه زنجان
- [۴] اصغری، فاطمه، خادمی، سیامک، وصالی، منصور (۱۳۹۸). توانایی فراشناختی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان در حل مسئله های فیزیک، روانشناسی شناختی دوره هفتم زمستان ۱۳۹۸ شماره ۴
- [۵] بیات، محمد حسین، ۱۳۹۸، بررسی تأثیر آموزش فراشناخت بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه هفتم، پنجمین کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین پژوهشی در علوم اجتماعی و علوم تربیتی و روانشناسی، تهران
- [۶] خانی، فریبا، ۱۳۹۹، بررسی و تحلیل فراشناخت، پنجمین کنفرانس بین‌المللی نوآوری و تحقیق در علوم تربیتی، مدیریت و روانشناسی، تهران
- [۷] جهانگرد، زینب و تجربه کار، مهشید و زین الدینی میمند، زهرا، ۱۳۹۹، نقش فراشناخت بر خودکارآمدی تحصیلی در آموزش و یادگیری، نخستین کنفرانس ملی علوم شناخت و تعلیم و تربیت، شیراز
- [۸] کهنه پوشی، چرو و کهنه پوشی، لیلا و رفعتی، نسرين و دهقانی، مهین، ۱۳۹۸، بررسی آموزش مهارت‌های فراشناخت بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی در درس ریاضی، کنفرانس ملی پژوهش‌های حرفه‌ای در روانشناسی و مشاوره با رویکرد دستاوردهای نوین در علوم تربیتی و رفتاری «از نگاه معلم»
- [۹] Anderson, N. J. (۲۰۰۲). *The role of metacognition in second language teaching and learning*. Brigham Young University, Eric Digest.
- [۱۰] Gelavar JE, Brouning A. *Educational psychology*. Tehran: Markaz-e-Nashr Publication; ۱۹۹۶.
- [۱۱] Leak, A. E. , Rothwell, S. L. , Olivera, J. , Zwickl, B. , Vosburg, J. , & Martin, K. N. (۲۰۱۷). Examining problem solving in physics-intensive Ph. D. research. *Physical Review Physics Education Research*, 13(۲), ۰۲۰۱۰۱, ۱-۱۳.
- [۱۲] Pring, R. (۲۰۰۰). *Philosophy of educational research* (۲nd ed.). London: Continuum.
- [۱۳] Eggen, P. , & Kauchak, D. (۲۰۱۱). *Strategies and models for teachers: Teaching content and thinking skills*. Pearson Higher Ed
- [۱۴] Maki, r. h. (۱۹۹۸). Metacognition of text: influence of absolute confidence level on bias and accuracy.
- [۱۵] Flawell, J. H. (۱۹۷۹). Metacognition and Cognitive Monitoring: A new area of cogitive -developmental inquiry. *Journal of American Psychologist*, ۳۴, ۹۰۶-۹۱۳
- [۱۶] Flavell, J. H. (۱۹۸۸). *Cognitive development*. ۳rd ed. Englewood: Prentice-Hall.
- [۱۷] Brown, P. (۲۰۱۹). *A Mixed Method Study: Assessing Critical Thinking, Metacognition, and Motivation in a Flipped Classroom Instructional Model*
- [۱۸] Flavell, J. H. (۱۹۹۳). *Cognitive development*. (۲ND ED). New Jersey

