

تأثیر کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتگرال بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش آموزان

ناصر کریمی^۱، حسین واحدی^۲، رسول رضایی^۳، علی اقبالی^۴

چکیده

هدف این تحقیق مقایسه و بررسی تأثیر کاربرد مفاهیم فیزیک و روش تدریس سنتی در آموزش مشتق و انتگرال بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش آموزان می باشد. روش این پژوهش از نوع طرح نیمه آزمایشی بود که در آن نمونه ای شامل دو کلاس ۳۱ نفره از دانش آموزان پیش دانشگاهی رشته ریاضی-فیزیک آموزش و پرورش ناحیه ۴ تبریز انتخاب و پس از جایگزینی تصادفی در دو گروه روش تدریس کاربرد مفاهیم فیزیک و روش آموزش معمول برای مشتق و انتگرال مورد مطالعه قرار گرفتند. در فرایند اجرا، در کلاس درس ریاضی، یک گروه در معرض روش تدریس کاربرد مفاهیم فیزیک قرار گرفت و گروه دوم به همان روش معمول آموزش دیدند. نتایج حاصل از روش تحلیل کواریانس نشان داد که در اثربخشی دو روش آموزش بر روی مولفه های انگیزش تحصیلی ریاضی (عزت نفس، انگیزش درونی و علاقه) دانش آموزان تفاوت دارد. دانش آموزانی که با روش کاربرد مفاهیم فیزیک آموزش دیده بودند، انگیزش تحصیلی ریاضی بالاتری را نشان دادند.

کلید واژه ها: کاربرد مفاهیم فیزیک، انگیزش تحصیلی ریاضی، دانش آموزان.

^۱، (۲۰۰۰). انگیزش درونی^۲ به انگیزه ای اشاره دارد که افراد را به صورت خودجوش و درونی به انجام تکلیفی خاص به حرکت وا می دارد و جدا از پاداش های بیرونی انجام خود تکلیف، برای فرد ارزشمند و رضایت بخش است (لی، مک اینرنی، لیم و ارتیگا،^۳ ۲۰۱۰).

^۱ استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، n.karimi@cfu.ac.ir

^۲ استادیار گروه روان شناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

^۳ استادیار گروه روان شناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

^۴ استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

آلپورت^۱ انگیزه را وضعیت درونی ارگانیزم تلقی می کند که رفتار و تفکر فرد ناشی از آن است. با توجه به تعاریف مذکور می توان مفهوم انگیزه و انگیزش را چنین تعریف کرد: «انگیزه، گرایش ویژه یا گرایش رفتار نسبتاً ثابت زمانی است که به موقعیت بستگی ندارد، مانند انگیزه پیشرفت. انگیزش، مجموع متغیره ای پیچیده ارگانیزی می و محیطی است که کنش آنها به فعالیت عمومی و جهت دار احساس و رفتار منجر می شود» (خدایپناهی، ۱۳۸۷).

نظریه های مختلف انگیزش، از میل به کنترل محیط ناشی می شود، که با عنوان های گوناگونی مانند تسلط یا چیرگی، صلاحیت، تاثیر گذاری و انگیزش درونی (ذاتی) معرفی شده است. نظریه های انگیزش از جنبه های گوناگون با یکدیگر اختلاف دارند، اما همه ی آنها قبول دارند که انگیزش درونی «مستلزم میل به انجام دادن فعالیتی به خاطر خود آن است، تا به خاطر پاداش هایی که به سبب آن به دست می آید» (ریان و دسی، ۲۰۰۰). انگیزش درونی به انگیزه ای اشاره دارد که افراد را به صورت خودجوش و درونی به انجام تکلیفی خاص به حرکت وا می دارد و جدا از پاداش های بیرونی انجام خود تکلیف، برای فرد ارزشمند و رضایت بخش است (لی، مک اینرنی، لیم و ارتینگا^۲، ۲۰۱۰).

فرآیند تحصيل از عمده جریاناتی است که با سیستم انگیزشی درگیر است. انگیزش تحصيلی بر مبنای نظریه خودتعیین گری تعریف می شود، که توسط دسی و ریان^۳ ارائه گردید. نظریه خودتعیین گری یک نظریه انگیزشی است که به صورت نظام مند، نیازهای پویشی، انگیزشی، عاطفی و بهزیستی انسان را در بافت ضروری و بلاواسطه ای اجتماع، توضیح و تبیین می کند (چن و چانگ^۴، ۲۰۱۰). انگیزش تحصيلی به تمایل یادگیرنده جهت مشغول شدن به فعالیت یادگیری و تلاش مستمر در انجام آنها و به پایان رساندن آنها گفته می شود (دسی و ریان، ۲۰۰۸). فعال سازی و تقویت انگیزش درونی در دانشجویان اهداف مبتنی بر یادگیری آنها را برآورده خواهد ساخت و دوام و پایایی آنها را تضمین خواهد کرد. دانشجویی که دارای انگیزه های درونی قوی می باشد، نه صرفاً بر مبنای کسب نمرات برتر، جوایز و امتیازات ویژه، بلکه بر اساس انگیزه های درونی خویش وارد عمل خواهد شد. غالباً افرادی که با تحمل انواع سختی ها و مشقت ها به دنبال رسیدن به اهداف خود هستند، در واقع از انگیزش درونی خود به عنوان نیرو دهنده و تقویت کننده استفاده می کنند. افراد خود انگیزه یا افرادی که دارای انگیزش درونی هستند، نیاز به استفاده مداوم از انگیزش های بیرونی ندارند. هر چند استفاده از این مشوق ها آنها را فعال تر و انگیزه تر می سازد اما کاهش یا فقدان آنها چندان تاثیر در کاهش انگیزش آنها برای فعالیت و در نتیجه کاهش عملکردشان نخواهد داشت (خدایپناهی، ۱۳۸۷).

پژوهش انجام گرفته توسط پنتپریچ و دی گروت (به نقل از شریفی، ۱۳۸۵) نشان داده است که پنج عامل انگیزه تحصيلی، ارزش درونی، سرمایه اجتماعی درک شده، اضطراب امتحان و راهبرد خودتنظیمی می تواند بخش مهمی از تغییرات پیشرفت تحصيلی دانش آموزان را پیش بینی کند و در بین این عوامل، انگیزه تحصيلی دانش آموزان برای پیشرفت تحصيلی، یکی از چالش های مهم مدارس در قرن ۲۱ است که دانش آموزان را در جهت پیشرفت تحصيلی بیشتر و کسب مهارت های روزآمد برانگیزد و توانایی حل مساله را برای همراه شدن با تحولات سریع عصر حاضر در آنها پرورش دهد (شریفی، ۱۳۸۵).

^۱ Alport

^۲ Lee, McInerney, Liem & Ortiga

^۳ Ryan & Desi

^۴ Chen & Jang

بی انگیزگی یا فقدان انگیزش، حالتی را بیان می کند که قصد و عمدی در عمل وجود ندارد. در زمان بی انگیزگی، رفتار فرد فاقد تعهد و احساس علیت شخصی است. بی انگیزگی از بی ارزش بودن فعالیت، فقدان احساس شایستگی برای انجام آن کار و از بی اعتقادی به بازده و پیامد مطلوب آن نشات می گیرد (دسی وریان، ۲۰۰۲). رفتارهای بی انگیزه، فاقد خودمختاری هستند و از بسیاری از جهات می تواند شبیه درماندگی آموخته شده^۱ باشد، که توسط سلیگمن مطرح شد. افراد بی انگیزه احساس می کنند که هرگز فریب نمی خورند و این سوال را از خود می پرسند که چرا باید به مدرسه بروند، آنها ممکن است، ترک تحصیل نمایند (فینی، ۲۰۰۴). سرانجام افراد بی انگیزه افرادی هستند که هیچ گونه انگیزه ای (نه خشنودی و ارزشمندی درونی و نه مشوق های بیرونی) برای فعالیت های خود ندارند و در نتیجه از انجام فعالیت اجتناب کنند. مفهوم بی انگیزگی تا حدودی شبیه مفهوم درماندگی آموخته شده است. وقتی افراد در حالتی هستند که احساس می کنند، عملی که انجام می دهند، خارج از مهار آنان و تحت مهار نیروهای بیرونی است، به صورت درونی یا بیرونی برانگیخته نمی شوند و اجتناب را اختیار می کنند (کلارک و شورت^۲، ۲۰۱۰).

امروزه، تحقیقات در مورد چگونگی درک دانش آموزان متوسطه از مفاهیم ریاضی و بهبود روش های آموزش با هدف درک عمیق تر به طور چشمگیری افزایش یافته است. به عنوان مثال چگونگی یادگیری مشتق (مارونگل، ۲۰۰۴) و انتگرال و مجموعه ای ریمان (هال، ۲۰۱۰) مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. تحقیقات اخیر نشان می دهد که در بین مفاهیم متعدد حسابان، بررسی چگونگی درک دانش آموزان از مفاهیم مشتق و انتگرال نیاز به توجه ویژه ای دارند. چرا که مفهوم مشتق و انتگرال موضوعی بسیار مهم است. مشتق و انتگرال مفهومی کاربردی برای مطالعه علوم مختلف در دنیای واقعی مانند فیزیک و مهندسی است. هنگام آموزش این مفاهیم وقتی صرفاً از دیدگاه ریاضی مفاهیم را آموزش می دهیم، دانش آموزان انگیزه لازم را برای یادگیری این مفاهیم ندارند. بنابراین هنگام آموزش این مطالب نیاز به ایجاد انگیزه در دانش آموزان ضروری به نظر می رسد. روشی که در این پژوهش در جهت ایجاد انگیزه در دانش آموزان در درک مفاهیم مشتق و انتگرال استفاده شده است، استفاده از کاربرد این مفاهیم در فیزیک می باشد.

پورتون^۳ و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه رسیدند: «دانش آموزانی که انگیزش درونی دارند، نسبت به آنهایی که انگیزش بیرونی دارند، پیشرفت تحصیلی بهتری دارند». نتایج مطالعه صمیمی، حیرتی، رامش، کردتمینی (۱۳۹۵) نشان داد که مؤلفه های انگیزش تحصیلی پیش بینی کننده های مهمی در بروز رفتارهای پرخطر دانش آموزان افسار آسب پذیر هستند. کاوسیان، فراهانی، کدیور، هومن، شهرآرای و فرزاد (۱۳۸۶) دریافتند که متغیرهای خودپنداره تحصیلی، نگرش دانش آموز به ادامه تحصیل و پاداش های اجتماعی، بهترین پیش بینی کننده های انگیزش تحصیلی درونی دانش آموزان می باشد. همچنین نگرش دانش آموز به مدرسه و ادامه تحصیل و تعامل با همسالان در پیش بینی بی انگیزگی تعیین کننده تر بودند. در این راستا پژوهش حاضر قصد داشت تأثیر کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتگرال را بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش آموزان مورد بررسی قرار دهد.

روش

روش تحقیق مورد استفاده، روش نیمه تجربی می باشد که در آن اثربخشی متغیر مستقل روش آموزش بر متغیر وابسته انگیزش تحصیلی ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است. بر همین اساس از طرح پیش آزمون- پس آزمون همراه با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه ی مورد مطالعه در این تحقیق شامل کلیه ی دانش آموزان پسر پایه پیش دانشگاهی رشته ریاضی- فیزیک آموزش و پرورش ناحیه ۴ تبریز است که در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ مشغول به

^۱ learned helplessness

^۲ Clark & Schroth

^۳ Burton

تحصیل بودند. نمونه پژوهش شامل دو کلاس ۳۱ نفره از دانش‌آموزان پیش‌دانشگاهی رشته ریاضی-فیزیک آموزش و پرورش ناحیه ۴ تبریز است که به صورت در دسترس انتخاب و پس از جایگزینی تصادفی در دو گروه روش آموزش کاربرد مفاهیم فیزیک و روش آموزش معمول برای مشتق و انتگرال مورد مطالعه قرار گرفتند. در فرایند اجرا، در کلاس درس ریاضی، در طول نوبت دوم، یک گروه در معرض روش تدریس کاربرد مفاهیم فیزیک قرار گرفت و گروه دوم به همان روش معمول آموزش دیدند. دانش‌آموزان هر دو گروه قبل و بعد از مداخله به و سیله پرسش نامه استاندارد انگیزش تحصیلی ریاضی مورد سنجش قرار گرفتند.

پرسشنامه‌ای که در این پژوهش به منظور سنجش انگیزش ریاضی دانش‌آموزان به کار رفته است، شامل ۱۸ ماده و ۳ خرده‌مقیاس که شامل «علاقه به ریاضی»، «عزت‌نفس ریاضی» و «انگیزش درونی» می‌باشد. در این پرسشنامه کم‌ترین نمره ۱۸ و بیشترین نمره ۸۲ است. ماده‌های ۱ تا ۱۰ مربوط به خرده‌مقیاس علاقه به ریاضی است که توسط نعمتی (۱۳۸۸) با عنوان «عوامل مؤثر بر میزان علاقمندی دانش‌آموزان در درس ریاضی» تدوین شده است. در خرده‌مقیاس علاقه به ریاضی کم‌ترین نمره ۱۰ و بیشترین نمره ۵۰ است. ماده‌های ۱۱ تا ۱۵ مربوط به خرده‌مقیاس عزت‌نفس ریاضی و ماده‌های ۱۶ تا ۱۸ مربوط به خرده‌مقیاس انگیزش درونی می‌باشند که از مقاله کورتر (۲۰۰۵) با عنوان «انگیزش، استقلال و عملکرد ریاضی» گرفته شده است. در خرده‌مقیاس‌های انگیزش ریاضی از یک مقیاس لیکرت ۴ درجه‌ای استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که روایی پرسشنامه‌ی علاقه به ریاضی در مقاله نعمتی (۱۳۸۸) و همچنین روایی پرسشنامه‌های عزت‌نفس ریاضی و انگیزش درونی در پژوهش کورتر (۲۰۰۵) خوب گزارش شده‌اند. در پژوهش مسعودی (۱۳۹۱) به منظور تعیین روایی پرسشنامه‌ی انگیزش ریاضی، از روش تحلیل عامل تأییدی با استفاده از تحلیل ساختارهای گشتاوری (AMOS) روی ماده‌های این پرسشنامه انجام گردید و روایی ابزار مورد تایید قرار گرفت. ضریب همسانی درونی پرسشنامه علاقه به ریاضی در مقاله نعمتی (۱۳۸۸)، ۰/۸۷، گزارش شده است. در پژوهش مسعودی (۱۳۹۱) به منظور سنجش پایایی خرده‌مقیاس علاقه به ریاضی از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب ۰/۷۴ حاصل گردید. ضریب همسانی درونی در تیمز (۱۹۹۹)، خرده‌مقیاس انگیزش درونی ۰/۷۸ و خرده‌مقیاس عزت‌نفس ریاضی ۰/۸۶ گزارش شده است. همچنین به منظور سنجش ضریب پایایی خرده‌مقیاس عزت‌نفس ریاضی از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضریب ۰/۸۳ حاصل شده و نشان‌دهنده‌ی همسانی درونی بالای این آزمون است.

یافته‌ها

جدول ۱ شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون انگیزش تحصیلی ریاضی را در دو گروه کلاسی نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌گردد، در پس‌آزمون گروه کلاسی روش آموزش با مفاهیم فیزیک در مقایسه با گروه روش آموزش معمول، افزایش مشهودی در مشاهده می‌شود.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون انگیزش تحصیلی ریاضی در دو گروه کلاسی

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
علاقه	مفاهیم فیزیک	۲۲/۶۵	۶/۱۸	۲۵/۸۷	۵/۳۸
	آموزش معمول	۲۱/۶۶	۷/۱۳	۲۲/۳۶	۷/۷۱

عزت نفس	مفاهیم فیزیک	۱۳/۵۶	۲/۶۶	۱۶/۲۸	۲/۹۰
آموزش معمول	آموزش معمول	۱۳/۲۶	۳/۹۲	۱۳/۱۰۰	۳/۷۱
انگیزش درونی	مفاهیم فیزیک	۷/۲۵	۲/۹۶	۹/۱۵	۳/۰۱
آموزش معمول	آموزش معمول	۶/۱۰۰	۲/۳۲	۶/۵۳	۱/۸۷

برای مقایسه گروه‌های آزمایش و کنترل با توجه به مولفه‌های مختلف متغیر و وجود متغیر کمکی پیش‌آزمون پس از بررسی پیش فرض‌های آزمون و محقق شدن آن از روش تحلیل کواریانس استفاده شد که نتایج آن در جداول ۲ و ۳ مشاهده می‌شود.
جدول ۲. مقدار آزمون‌های چندمتغیره در تحلیل واریانس

آزمون	مقدار آماره آزمون	F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	سطح معنی داری
اثر پیلاپی	۰/۳۶	۱۰/۴۳	۳/۰۰	۵۵	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۶۳	۱۰/۴۳	۳/۰۰	۵۵	۰/۰۰۱
اثر هاتلینگ	۰/۵۶	۱۰/۴۳	۳/۰۰	۵۵	۰/۰۰۱
ریشه روی	۰/۵۶	۱۰/۴۳	۳/۰۰	۵۵	۰/۰۰۱

جدول شماره ۲ نتایج حاصل از آزمون‌های تحلیل چند متغیره را برای عامل‌های انگیزش تحصیلی ریاضی روش آموزش با مفاهیم فیزیک و روش آموزش معمول سالم نشان می‌دهد. F بدست آمده، بیانگر تفاوت معنی‌دار دو گروه می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که اثربخشی روش آموزش با مفاهیم فیزیک و روش آموزش معمول تفاوت دارد. برای بررسی دقیق تفاوت‌ها تحلیل واریانس دوره‌راه صورت گرفت. نتایج حاصل از تحلیل کواریانس در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. تحلیل کواریانس برای بررسی تاثیرات روش آموزش در دو گروه کلاسی

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
انگیزش درونی	پیش‌آزمون	۲۵/۸۹	۱	۲۵/۸۹	۴/۷۰	۰/۰۳
	گروه	۷۱/۷۱	۱	۷۱/۷۱	۱۳/۰۳	۰/۰۰۱
	خطا	۳۱۳/۶۴	۵۷	۵/۵۰	-	-
	پیش‌آزمون	۵۲۵/۵۸	۱	۵۲۵/۵۸	۱۸/۲۹	۰/۰۰۱
علاقه	گروه	۱۶۷/۱۵	۱	۱۶۷/۱۵	۵/۸۱	۰/۰۱

	-	۲۸/۷۲	۵۷	۱۶۳۷/۵۰	خطا	
۰/۰۱	۸۰/۷۰	۳۳۰/۱۲	۱	۳۳۰/۱۲	پیش آزمون	عزت نفس
۰/۰۰۱	۲۵/۵۶	۱۰۴/۵۸	۱	۱۰۴/۵۸	گروه	
-	-	۴/۰۹	۵۷	۲۳۳/۱۵	خطا	

مندرجات جدول ۳ نشان می دهد که در متغیر انگیزش درونی، متغیر تصادفی کمکی (پیش آزمون انگیزش درونی) با متغیر وابسته (پس آزمون انگیزش درونی) رابطه دارد ($F=4/70$ در سطح $0/03$ معنی دار است). همچنین اثر کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش انگیزش درونی معنی دار است ($F=13/03$ در سطح $0/001$ معنی دار است). از این رو می توان نتیجه گرفت که کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش انگیزش درونی موثر بوده است.

همچنین در متغیر علاقه، متغیر تصادفی کمکی (پیش آزمون علاقه) با متغیر وابسته (پس آزمون علاقه) رابطه دارد ($F=18/29$ در سطح $0/001$ معنی دار است). همچنین اثر کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش علاقه معنی دار است ($F=5/81$ در سطح $0/01$ معنی دار است). از این رو می توان نتیجه گرفت که کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش علاقه موثر بوده است.

در متغیر عزت نفس نیز، متغیر تصادفی کمکی (پیش آزمون عزت نفس) با متغیر وابسته (پس آزمون عزت نفس) رابطه دارد ($F=39/21$ در سطح $0/001$ معنی دار است). همچنین اثر کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش عزت نفس معنی دار است ($F=25/56$ در سطح $0/001$ معنی دار است). از این رو می توان نتیجه گرفت که کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش عزت نفس موثر بوده است.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش تاثیر روش کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتگرال بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش آموزان پیش دانشگاهی مورد تایید قرار داد. در این پژوهش دو روش آموزش از نظر سه مقوله علاقه، انگیزش درونی و عزت نفس مورد بررسی قرار گرفت. شواهد نشان داد که در هر سه مورد روش آموزش با کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتگرال نسبت به آموزش معمول، بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش آموزان تاثیر بیشتری داشته است.

انگیزش از دیدگاه انسان گرایی، نیرویی فعال تلقی می شود که موجب می شود همه انسان ها رشد کنند و تحول یابند. انگیزش چیزی بیرونی نیست که معلم برای دانش آموز یا کلاس انجام می دهد، بلکه پرورش تمایل مثبت از پیش موجود و فراهم کردن امکان رشد، توسعه و یکپارچه کردن تجربه های تازه است. هر فردی دارای یک (اصل نمو) درونی است که همه رفتارهای انسان را هدایت می کند و به آن نیرو می دهد. دو عنصر از عناصر آموزش یادگیری برای انسان گراها اساسی است. این دو عامل عبارتند از: رابطه شاگرد- معلم و جو کلاسی. معلمان حمایت گر و دلسوز، معتقدند که دانش آموز فردی مهم است، و مطالب درسی را به گونه ای به وی ارائه می دهند که برای هر دانش آموز شخصاً معنی دار باشد و در هر کاری که در کلاس می کنند، رفاه عاطفی دانش آموزان را در نظر می گیرند (اونوگوزی، ۲۰۰۴).

از نظر تربیتی، انگیزش هم هدف و هم وسیله است. به عنوان هدف، زمانی که از دانش آموزان خواسته می شود نسبت به موضوع های عملی و اجتماعی علاقه کسب کنند، از این رو، تمام برنامه های درسی که برای آن ها فعالیت های حوزه عاطفی در نظر گرفته شده است، دارای هدف های انگیزشی هستند. به عنوان وسیله، انگیزش مانند آمادگی ذهنی یا رفتارهای ورودی یک پیش نیاز یادگیری به حساب می آید و تأثیر آن بر یادگیری کاملاً آشکار است. اگر

دانشجویان نسبت به درس بی‌علاقه باشند (دارای انگیزش سطح پایین باشند)، به توضیحات مدرس توجه نخواهند کرد، تکالیف خود را با جدایت انجام نخواهند داد و بالاخره پیشرفت چندانی نصیب آن‌ها نخواهد شد؛ اما اگر نسبت به مطلب درسی علاقه‌مند باشند (دارای انگیزش سطح بالایی باشند)، هم به توضیحات مدرس با دقت گوش خواهند داد، هم به دنبال کسب اطلاعات بیشتری در زمینه مطلب درسی خواهند رفت و هم پیشرفت زیادی نصیب آن‌ها خواهد شد (سیف، ۱۳۹۶). پنتریج و شانک (۲۰۰۲) در پژوهش خود مشخص کردند که دانش‌آموزان دارای انگیزش تحصیلی بالا اغلب یادگیرندگان خودنظم یافته‌ای هستند، بدین معنا که این دانش‌آموزان در مقایسه با دانش‌آموزان دارای پیشرفت پایین، هدف‌یادگیری شان را بصورت اختصاصی تری تنظیم می‌کنند و به شکل منظم تری پیشرفت‌شان را به سمت هدف ارزیابی می‌کنند و از سرمایه اجتماعی بالا و دارای بلوغ عاطفی بیشتری می‌باشند.

پژوهش‌های متعددی نیز درباره آموزش ریاضی و فیزیک در مقاطع مختلف تحصیلی انجام شده است و راه‌حل‌های متنوعی برای انتقال این درس‌ها ارائه شده است. چنانچه شبیری و همکاران (۱۳۸۶) بیان می‌کنند، فیزیک به دلیل ویژگی آزمایشگاهی و کاربردی بودن، قابلیت بالایی برای انتقال مفاهیم با شبیه‌سازی و پویانمایی رایانه‌ای دارد. برخی از پژوهشگران به دنبال راه‌های ارتقای کیفیت آموزش با الگوپذیری از شیوه‌ارایه درس‌های تئوری-عملی طراحی صنعتی برای ارایه درس‌های پایه و فنی هستند (پورنگ و همکاران، ۱۳۹۴). این امر با استفاده از روش‌هایی مانند استفاده از فناوری، آموزش چندرسانه‌ای مانند فیلم و تصاویر متحرک، نمودارها و نرم‌افزارهای آموزشی و ارایه مدل‌های کاربردی می‌تواند انجام‌پذیرد (بنیسی، ۱۳۹۰). یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات ذکر شده، همسویی دارد.

عدم توجه به بیان مفاهیم و عدم استفاده از مثال‌های کاربردی در ریاضی سبب می‌شود دانش‌آموزان با جنبه تئوریک این درس‌ها ارتباط مناسبی برقرار نکنند و انگیزه کافی برای یادگیری درس‌های پایه در آنها به وجود نیاید. کمبرز، شارون، هاردی و جیمز (۲۰۰۵) بر این باورند: «زمانی که فراگیران به صورت فعال، درگیر کارهای کلاسی و مسائل درسی شوند، در نهایت به موضوع مورد نظر به حدی از تسلط دست می‌یابند و این امر منجر به این می‌شود تا به حل مسائل چالش برانگیزتر دست بزنند و به عبارتی، تلاش آنان برای ادامه رفتارهایشان بالا می‌رود. در این زمینه می‌توان بیان داشت که کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتیگرال به مثابه یک محیط فعالی محسوب می‌شود که منجر به بازسازی محتوا در ذهن می‌شود. به سخن دیگر، رفتار تازه‌ای را در یادگیرنده برمی‌انگیزد و باعث می‌شود فرد نسبت به توانایی‌های خود اعتقاد بیشتری پیدا کند و سبب بالا رفتن انگیزه یادگیری دانش‌آموزان می‌شود. کمبود مطالعه‌های انجام شده درباره کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش درس‌ها و مفاهیم ریاضی مهم‌ترین محدودیت پژوهش حاضر بود.

منابع

- بنیسی صمد (۱۳۹۰). کاهش شکاف بین صنعت و دانشگاه با آموزش مهندسی هدفمند. دومین کنفرانس آموزش مهندسی با نگرش با آینده.
- پورنگ حسین، حاجی محمدزاده یوسف، صادقی نائینی حسن. (۱۳۹۴). نقش پروژه‌های عملی دانشجویی در آموزش مؤثر مهندسی (مورد مطالعه: رشته طراحی صنعتی). اولین کنفرانس بین المللی و چهارمین کنفرانس ملی آموزش مهندسی، شیرازخداپناهی، محمد کریم (۱۳۸۷). انگیزش و هیجان. تهران: سمت.
- سیف علی اکبر (۱۳۹۶). روانشناسی پرورشی نوین. تهران: نشر دوران.
- شبیری سیده فاطمه و عطاران محمد. (۱۳۸۶). بهره‌گیری از نرم‌افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و بررسی تأثیر آن در پیشرفت تحصیلی با هدف بررسی تفاوت‌های موجود، نشریه روانشناسی و علوم تربیتی، تعلیم و تربیت (آموزش و پرورش)، ۱۹، صص ۸۴-۸۶.

– شریفی حسن‌پاشا (۱۳۸۵). سنجش انگیزش درونی و بیرونی پیشرفت و نگرش دانش‌آموزان مقاطع مختلف تحصیلی نسبت به مسایل آموزشی و سهم این متغیرها در تبیین پیشرفت تحصیلی آنان، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۸، ۱۷۱-۲۰۲.

– صمیمی زیر، حیرتی حبیبه، رامش سمیه، کردتمینی مسلم (۱۳۹۵). نقش انگیزش تحصیلی در تبیین رفتارهای پرخطر دانش‌آموزان افسار آسب‌پذیر. فصلنامه سلامت روان کودکان، ۳ (۳): ۸۵-۹۵.

– کاوسیان جواد، فراهانی محمدنقی، کدیور پروین، هومن عباس، شهرآرای مهرانز و فرزاد ولی‌الله (۱۳۸۶). مطالعه عوامل موثر بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان دختر و پسر دبیرستان‌های سراسر کشور در سال تحصیلی ۸۴-۸۳ فصلنامه علمی پژوهشی روان‌شناسی دانشگاه تبریز، ۲ (۸)، ۱۰۸-۸۵

– Burton, K. D., Lydon, J. E., D'Alessandro, D. U., & Koestner, R. (۲۰۰۶). The differential effects of intrinsic and identified motivation and well-being and performance: Prospective, experimental, and implicit approaches to self-determination theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, ۷۵۰-۷۶۲.

– Chambers, Sharon M., Hardy, James, C. (۲۰۰۵). Length of time in student teaching: effects on classroom control orientation and self-efficacy beliefs. *Educational research quarterly*, 28 (3), ۳-۹.

– Chen, K. C., & Jang, S. J. (۲۰۱۰). Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory. *Journal of Computers in Human Behavior*, 26: ۷۴۱-۷۵۲.

– Clark, M. H., & Schroth, C. A. (۲۰۱۰). Examining relationships between academic motivation and personality among college students. *Journal of Learning and Individual Differences*, 20: ۱۹-۲۴.

– Deci, E. L., & Ryan, R. M. (۲۰۰۲). *Handbook of self-determination research*. University Rochester Press.

– Deci, E. L., & Ryan, R. M. (۲۰۰۸). Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains. *Canadian Psychology*, 49, ۱۴-۲۳.

– Hall, W. (۲۰۱۰). "Student misconceptions of the language of calculus: Definite and indefinite integrals", In Proceedings of The 13th special interest group of the Mathematical Association of America on research in undergraduate mathematics education Raleigh, NC.

– Lee, J.Q., McEnery, D, M., Liem, G, A, D., & Ortiga, Y. P. (۲۰۱۰). The relationship between future goals and achievement goal orientations: An intrinsic-extrinsic motivation perspective. *Journal of Contemporary Educational Psychology*, 6(3): ۱-۱۶.

– Marrongelle, K. (۲۰۰۴). How students use physics to reason about calculus tasks. *School Science and Mathematics*, 104(6), ۲۵۸-۲۷۲.

– Onwuegbuzie, A. J. (۲۰۰۴). Academic procrastination and statistics anxiety. *Journal of Assessment and Evaluation in Higher Education*, 29(1), ۱-۱۹.

- Pintrich, P.R. (۲۰۰۴). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulating learning in college students. *Educational Psychology Review*, ۱۶ (۴): ۳۸۵-۴۰۷.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (۲۰۰۰). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and wellbeing. *American Psychologist*, ۵۵: ۶۸-۷۸.