

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

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 دانش‌آموزان می‌باشد. روش این پژوهش از نوع طرح نیمه‌آزمایشی بود که در آن نمونه‌ای شامل دو کلاس ۳۱ نفره از دانش‌آموزان پیش‌دانشگاهی 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 مولفه‌های انگیزش تحصیلی ریاضی (عزت نفس، انگیزش درونی و علاقه) دانش‌آموزان تفاوت دارد. دانش‌آموزانی که با روش کاربرد مفاهیم فیزیک آموزش دیده بودند، انگیزش تحصیلی ریاضی بالاتری را نشان دادند.

کلید واژه‌ها: کاربرد مفاهیم فیزیک، انگیزش تحصیلی ریاضی، دانش‌آموزان.

^۱، (۲۰۰۰). انگیزش درونی^۲ به انگیزه‌ای اشاره دارد که افراد را به صورت خودجوش و درونی به انجام تکلیفی خاص به حرکت وا می‌دارد و جدا از پاداش‌های بیرونی انجام خود تکلیف، برای فرد ارزشمند و رضایت‌بخش است (لی، مک‌اینرنی، لیم و ارتیگا،^۳ ۲۰۱۰).

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

^۲ استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

^۳ استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

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

مقدمه

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 متغییره 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 تحصیل از عمده جریاناتی است که با سیستم انگیزشی درگیر است. انگیزش تحصیلی 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 تحصیلی 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 انگیزخته 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 انگیزخته تر می سازد اما کاهش یا فقدان آنها چندان تاثیری در کاهش انگیزش آنها برای فعالیت و در نتیجه کاهش عملکردشان نخواهد داشت (خدایپناهی، ۱۳۸۷).

پژوهش انجام گرفته توسط پنتپ ریچ و دی گروت (به نقل از شریفی، ۱۳۸۵) نشان داده است که پنج عامل انگیزه تحصیلی، ارزش درونی، سرمایه اجتماعی درک شده، اضطراب امتحان و راهبرد خودتنظیمی می تواند بخش مهمی از تغییرات پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را پیش بینی کند و در بین این عوامل، انگیزه تحصیلی دانش آموزان برای پیشرفت تحصیلی، یکی از چالش های مهم مدارس در قرن ۲۱ است که دانش آموزان را در جهت پیشرفت تحصیلی 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 می‌کند که قصد و عمدی در عمل وجود ندارد. در زمان بی‌انگیزگی، رفتار فرد فاقد تعهد و احساس علیت شخصی است. بی‌انگیزگی از بی‌ارزش بودن فعالیت، فقدان احساس شایستگی برای انجام آن کار و از بی‌اعتقادی به بازده و پیامد مطلوب آن نشات می‌گیرد (دسی وریان، ۲۰۰۲). رفتارهای بی‌انگیزه، فاقد خودمختاری هستند و از بسیاری از جهات می‌تواند شبیه درماندگی آموخته شده^۱ باشد، که توسط سلیگمن مطرح شد. افراد بی‌انگیزه احساس می‌کنند که هرگز فریب نمی‌خورند و این سوال را از خود می‌پرسند که چرا باید به مدرسه بروند، آنها ممکن است، ترک تحصیل نمایند (فینی، ۲۰۰۴). سرانجام افراد بی‌انگیزه افرادی هستند که هیچ‌گونه انگیزه‌ای (نه خشنودی و ارزشمندی درونی و نه مشوق‌های بیرونی) برای فعالیت‌های خود ندارند و در نتیجه از انجام فعالیت اجتناب کنند. مفهوم بی‌انگیزگی تا حدودی شبیه مفهوم درماندگی آموخته شده است. وقتی افراد در حالتی هستند که احساس می‌کنند، عملی که انجام می‌دهند، خارج از مهار آنان و تحت مهار نیروهای بیرونی است، به صورت درونی یا بیرونی برانگیخته نمی‌شوند و اجتناب را اختیار می‌کنند (کلارک و شورت^۲، ۲۰۱۰).

امروزه، تحقیقات در مورد چگونگی درک دانش‌آموزان متوسطه از مفاهیم ریاضی و بهبود روش‌های آموزش با هدف درک عمیق تر به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. به عنوان مثال چگونگی یادگیری مشتق (مارونگل، ۲۰۰۴) و انتگرال و مجموعه‌ای ریمان (هال، ۲۰۱۰) مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که در بین مفاهیم متعدد حسابان، بررسی چگونگی درک دانش‌آموزان از مفاهیم مشتق و انتگرال نیاز به توجه ویژه‌ای 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 می‌دهیم، دانش‌آموزان انگیزه لازم را برای یادگیری این مفاهیم ندارند. بنابراین هنگام آموزش این مطالب نیاز به ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان ضروری به نظر می‌رسد. روشی که در این پژوهش در جهت ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان در درک مفاهیم مشتق و انتگرال استفاده شده است، استفاده از کاربرد این مفاهیم در فیزیک می‌باشد.

پورتون^۳ و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه رسیدند: «دانش‌آموزانی 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 مؤلفه‌های انگیزش تحصیلی پیش‌بینی‌کننده‌های مهمی در بروز رفتارهای پرخطر دانش‌آموزان افسار آسب‌پذیر هستند. کاوسیان، فراهانی، کدیور، هومن، شهرآرای و فرزاد (۱۳۸۶) دریافتند که متغیرهای خودپنداره تحصیلی، نگرش دانش‌آموز به ادامه تحصیل و پاداش‌های اجتماعی، بهترین پیش‌بینی‌کننده‌های انگیزش تحصیلی درونی دانش‌آموزان می‌باشد. همچنین نگرش دانش‌آموز به مدرسه و ادامه تحصیل و تعامل با همسالان در پیش‌بینی بی‌انگیزگی تعیین‌کننده‌تر بودند. در این راستا پژوهش حاضر قصد داشت تأثیر کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتگرال را بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دهد.

روش

روش تحقیق مورد استفاده، روش نیمه‌تجربی می‌باشد که در آن اثربخشی متغیر مستقل روش آموزش بر متغیر وابسته انگیزش تحصیلی ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است. بر همین اساس از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون همراه با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه‌ی مورد مطالعه در این تحقیق شامل کلیه ی دانش‌آموزان پسر پایه پیش‌دانشگاهی 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 خرده مقیاس 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 خرده مقیاس علاقه به ریاضی است که توسط نعمتی (۱۳۸۸) با عنوان «عوامل مؤثر بر میزان علاقمندی دانش‌آموزان در درس ریاضی» تدوین شده است. در خرده مقیاس علاقه به ریاضی کم‌ترین نمره ۱۰ و بیشترین نمره ۵۰ است. ماده‌های ۱۱ تا ۱۵ مربوط به خرده مقیاس عزت‌نفس ریاضی و ماده‌های ۱۶ تا ۱۸ مربوط به خرده مقیاس انگیزش درونی می‌باشند که از مقاله کورتر (۲۰۰۵) با عنوان «انگیزش، استقلال و عملکرد ریاضی» گرفته شده است. در خرده مقیاس‌های 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 خرده مقیاس علاقه به ریاضی از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب ۰/۷۴ حاصل گردید. ضریب همسانی درونی در تیمز (۱۹۹۹)، خرده مقیاس انگیزش درونی ۰/۷۸ و خرده مقیاس عزت‌نفس ریاضی ۰/۸۶ گزارش شده است. همچنین به منظور سنجش ضریب پایایی خرده مقیاس عزت‌نفس ریاضی از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضریب ۰/۸۳ حاصل شده و نشان دهنده‌ی 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	۱۳/۲۶	۳/۹۲	۱۳/۱۰۰	۳/۷۱
انگیزش درونی	مفاهیم فیزیک	۷/۲۵	۲/۹۶	۹/۱۵	۳/۰۱
	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 ویلکر	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 دوراهه صورت گرفت. نتایج حاصل از تحلیل کواریانس در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. تحلیل کواریانس برای بررسی تأثیرات 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	پیش‌آزمون	عزت‌نفس
۰/۰۰۱	۲۵/۵۶	۱۰۴/۵۸	۱	۱۰۴/۵۸	گروه	
-	-	۴/۰۹	۵۷	۲۳۳/۱۵	خطا	

مندرجات جدول ۳ نشان می‌دهد که در متغیر انگیزش درونی، متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون انگیزش درونی) با متغیر وابسته (پس‌آزمون انگیزش درونی) رابطه دارد ($F=4/70$ در سطح $0/03$ معنی‌دار است). همچنین اثر کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش انگیزش درونی معنی‌دار است ($F=13/03$ در سطح $0/001$ معنی‌دار است). از این رو می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش انگیزش درونی موثر بوده است. همچنین در متغیر علاقه، متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون علاقه) با متغیر وابسته (پس‌آزمون علاقه) رابطه دارد ($F=18/29$ در سطح $0/001$ معنی‌دار است). همچنین اثر کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش علاقه معنی‌دار است ($F=5/81$ در سطح $0/01$ معنی‌دار است). از این رو می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش علاقه موثر بوده است. در متغیر عزت‌نفس نیز، متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون عزت‌نفس) با متغیر وابسته (پس‌آزمون عزت‌نفس) رابطه دارد ($F=39/21$ در سطح $0/001$ معنی‌دار است). همچنین اثر کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش عزت‌نفس معنی‌دار است ($F=25/56$ در سطح $0/001$ معنی‌دار است). از این رو می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد مفاهیم فیزیک در افزایش عزت‌نفس موثر بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تاثیر روش کاربرد مفاهیم فیزیک در آموزش مفاهیم مشتق و انتگرال بر انگیزش تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان پیش‌دانشگاهی مورد تایید قرار داد. در این پژوهش دو روش آموزش از نظر سه مقوله‌ی علاقه، انگیزش درونی و عزت‌نفس 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 دانش‌آموزان تاثیر بیشتری داشته است.

انگیزش از دیدگاه انسان‌گرایی، نیرویی فعال تلقی می‌شود که موجب می‌شود همه انسان‌ها رشد کنند و تحول یابند. انگیزش چیزی بیرونی نیست که معلم برای دانش‌آموز یا کلاس انجام می‌دهد، بلکه پرورش تمایل مثبت از پیش‌موجود و فراهم کردن امکان رشد، توسعه و یکپارچه کردن تجربه‌هایی تازه است. هر فردی دارای یک (اصل نمو) درونی است که همه رفتارهای انسان را هدایت می‌کند و به آن نیرو می‌دهد. دو عنصر از عناصر آموزش یادگیری برای انسان‌گراها اساسی است. این دو عامل عبارتند از: رابطه شاگرد-معلم و جو کلاسی. معلمان حمایت‌گر و دلسوز، معتقدند که دانش‌آموز فردی مهم است، و مطالب درسی را به گونه‌ای به وی ارائه می‌دهند که برای هر دانش‌آموز شخصاً معنی‌دار باشد و در هر کاری که در کلاس می‌کنند، رفاه عاطفی دانش‌آموزان را در نظر می‌گیرند (اونوگوزی، ۲۰۰۴).

از نظر تربیتی، انگیزش هم هدف و هم وسیله است. به‌عنوان هدف، زمانی که از دانش‌آموزان خواسته می‌شود نسبت به موضوع‌های عملی و اجتماعی علاقه کسب کنند، از این رو، تمام برنامه‌های درسی که برای آن‌ها فعالیت‌های حوزه عاطفی در نظر گرفته شده است، دارای هدف‌های انگیزشی هستند. به‌عنوان وسیله، انگیزش مانند آمادگی ذهنی یا رفتارهای ورودی یک پیش‌نیاز یادگیری به حساب می‌آید 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 جدیت 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). پنتریچ 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، هدف‌یادگیری‌شان را بصورت اختصاصی‌تری تنظیم می‌کنند و به شکل منظم‌تری 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 چالش‌برانگیزتر 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 بین‌المللی 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، ش 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 کودک، 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)، ۱۰۸-۱۱۵

- 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.