



تاثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم

ناصر کریمی¹، حسین واحدی²

¹ گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول) ، n.karimi@cfu.ac.ir
² گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
مقاله علمی - پژوهشی	هدف این تحقیق بررسی تاثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم می‌باشد. روش این پژوهش از نوع طرح نیمه‌آزمایشی بود که در آن نمونه ای شامل دو کلاس 36 نفره از دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته ریاضی-فیزیک آموزش و پرورش ناحیه 1 تبریز انتخاب شدند. پس از جایگزینی تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل، گروه آزمایش در معرض آموزش مهارت‌های ریاضی قرار گرفت و در این مدت گروه کنترل به همان شیوه سنتی آموزش خود را دریافت کرد. هر دو گروه قبل و بعد از آموزش با استفاده از پرسشنامه‌های فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تحلیل کواریانس نشان داد که در میزان فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. دانش‌آموزانی که آموزش مهارت‌های ریاضی داشتند، میزان فرسودگی تحصیلی پایین‌تر و ارزش تکلیف بالاتری را نشان دادند. نتایج تحقیق تاثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک را بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مورد تایید قرار می‌دهد.
دریافت: 1397 ???????	
پذیرش: 1397 ???????	
واژگان کلیدی: مهارت‌های ریاضی آموزش فیزیک فرسودگی تحصیلی ارزش تکلیف	

The effect of mathematical skills training in teaching physics on promoting task value and minimizing educational burnout among high school grade twelve students

Naser Karimi¹, Hossein Vahedi²

¹ Basic Science Departments, Farhangian University, Tehran (Corresponding author) n.karimi@cfu.ac.ir

² Educational Psychology Department, Farhangian University, Tehran

ARTICLE INFORMATION

Original Research Paper

Received ????? 2018

Accepted ????? 2018

Keywords:

Mathematics Skills
Physics Training
Educational Burnout
Task Values

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of teaching math skills in physics education on improving the task values and reducing the educational Burnout of 12th grade students. The method of this research was a semi-experimental design, in which a sample of two classes with 36 students from the twelfth-grade students of mathematics-physics education in District one of Tabriz was selected. The participants were assigned to experimental and control groups randomly. The experimental group was exposed to teaching math skills, while the control group received traditional training over the same period. Both groups were evaluated before and after the study through burnout and task value questionnaires. The results of covariance analysis showed that there is a significant difference between the two groups in terms of their educational burnout and task values. Students who had math skills training in physics education demonstrated much lower educational burnout and higher task values. The

results of the research confirm the effect of teaching math skills in physics education on improving the task values and reducing educational burnout of students.

IB Press

1. مقدمه

فرسودگی تحصیلی یکی از متغیرهای مهم در حوزه روان شناسی تربیتی است و مطالعات مختلفی اهمیت آن را در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مورد تایید قرار داده‌اند. فرسودگی تحصیلی به احساس خستگی در برابر خواسته‌ها و نیازهای تحصیلی (خستگی)، احساس بدبینی و بی‌علاقه بودن به تکالیف درسی (بی‌علاقگی) و احساس ناشایستگی (کارآمدی پائین) اشاره دارد [1].

فرسودگی تحصیلی در دانشجویان به معنی ایجاد احساس خستگی نسبت به انجام تکالیف درسی و مطالعه، داشتن نگرش بدبینانه نسبت به تحصیل و مطالب درسی و احساس بی‌کفایتی تحصیلی است [2]. در واقع، پاسخ و واکنش منفی نسبت به استرس‌های حاد و شدیدی است که در آن اغلب به دلیل خواسته‌های زیاد و خارج از توانی که از افراد می‌شود، احساس خستگی هیجانی و جسمانی در آن‌ها ایجاد می‌کند [3].

فرسودگی تحصیلی می‌تواند منجر به عدم مشارکت و کاهش انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های تحصیلی شود به گونه‌ای که دانشجویان دچار فرسودگی تحصیلی، انگیزه‌ای برای شرکت در فعالیت‌های کلاسی ندارند و ویژگی‌های رفتاری مانند غایب شدن، تأخیر در حضور در کلاس و ترک زود هنگام کلاس را از خود نشان می‌دهند [4]. بعلاوه این دانشجویان در کلاس به مطالب درسی گوش نداده و در فعالیت‌های کلاسی گروهی شرکت نمی‌کنند. آن‌ها اغلب برای کلاس و معلم ارزشی قائل نبوده و برای عملکرد ضعیف تحصیلی خود بهانه تراشی می‌کنند. در نتیجه حس مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی در برابر عملکرد ضعیف خود در این افراد وجود ندارد [3].

نظریه ارزش انتظار، یکی از مهمترین نظریه‌هایی است که در مطالعه ارزش‌گذاری موضوعات درسی کاربرد دارد. بر طبق این نظریه، انگیزش دانش‌آموزان برای مشارکت در یک فعالیت به دو مولفه وابسته است: انتظاری که برای موفقیت دارند و ارزشی که برای تکلیف قایلند. این دو مولفه به صورت مستقیم بر پیشرفت، عملکرد، تلاش و پایداری تاثیر می‌گذارند [5]. پاسخ دادن به سؤالاتی مانند اینکه این درس چقدر برایم مهم است؟ آیا این درس ارزش آن را دارد، که برایش زمان و انرژی اختصاص دهم؟ تعیین کننده ارزش تکلیف برای دانش‌آموز است [6]. به عبارت دیگر ارزش تکلیف دربرگیرنده ادراک یا آگاهی فرد از مفید بودن، اهمیت و کاربرد یک تکلیف است [7].

ارزش تکلیف به عنوان ادراک فرد از اهمیت تکلیف و مفید بودن آن است که شامل سه مؤلفه علاقه، اهمیت و مفید بودن می‌باشد [8].

آنچه در این پژوهش مورد توجه قرار می‌گیرد، نقش آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک در ارتباط با متغیرهای فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف می‌باشد. در همه مقاطع تحصیلی در آموزش فیزیک، تقابل و تقاطع میان فیزیک و ریاضی شدیداً وجود دارد. بسیاری از معلمان از اینکه دانش‌آموزان از مهارت ریاضیات کافی برای یادگیری فیزیک برخوردار نیستند شکایت می‌کنند. در واقع تحقیقات نشان می‌دهند که دانش‌آموزان در سنین و مقاطع تحصیلی متفاوت توانایی لازم برای تفسیر پدیده‌های فیزیک و روابط ریاضی مربوط به آن‌ها را ندارند. کلمنت و همکاران گزارش می‌دهند، مهندسين تازه فارغ‌التحصیل، نمی‌توانند رابطه بین یک پدیده فیزیکی را که با زبان بیان می‌شود با روابط ریاضی ربط دهند [9]. پژوهش‌های باگنو و همکاران نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دبیرستانی قادر نیستند، تعبیر فیزیکی فرمول‌های ریاضی را به درستی بیان کنند [10]. تحقیقات کوهن و همکارانش نیز نشان می‌دهد، دانش‌آموزان دوره دبیرستان و حتی دبیران آن‌ها نمی‌توانند تعبیری کیفی از مدارات جریان مستقیم داشته باشند. در حالی که می‌توانند به وسیله معادلات ریاضی به جواب خواسته شده مسئله دست پیدا کنند. ارتباط عمیق بین فیزیک و ریاضیات یعنی کاربرد فیزیک در ریاضیات و بر عکس آن بوسیله توانایی‌های هر دو تایید شده است. بسیاری از فیزیکدان‌ها بر نقش ضروری ریاضیات در آموزش فیزیک تاکید دارند. به عنوان مثال از دیدگاه گالیله جهان به زبان ریاضیات نوشته می‌شود [11].

در صورتی که جزییات را مورد تحلیل قرار دهیم متوجه می‌شویم نقش ریاضی در فیزیک جنبه‌های متعددی دارد: ریاضی را می‌توان به عنوان ابزار (از منظر پراگماتیک)، عمل به عنوان زبان (کارکرد ارتباطی) و تدارک چهارچوب قانونی و ساختاری به خدمت گرفت [12]. آنجل و همکاران دیدگاه دانش‌آموزان دبیرستان و معلمان فیزیک درباره فیزیک را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که دانش‌آموزان فیزیک را دشوار می‌دانند؛ زیرا آن‌ها باید در یک زمان با تجربیات مختلف مانند آزمایش‌ها، فرمول‌ها و محاسبات، نمودارها و توضیحات مفهومی درگیر شوند. علاوه بر این، آن‌ها باید در میان آن‌ها تغییراتی ایجاد کنند. برای مثال، دانش‌آموزان باید توانایی انتقال نمایه‌های گرافیکی به نمایه‌های ریاضی را داشته باشند [13].

در مطالعه‌ای بر روی دانشجویان علوم پزشکی مقدار فرسودگی تحصیلی بالاتر از حد متوسط بود. متغیر فرسودگی تحصیلی بر عملکرد تحصیلی تاثیر منفی بسزایی دارد، به طوری که با کاهش میزان ناکارآمدی، بی‌علاقگی و خستگی هیجانی دانشجویان، عملکرد تحصیلی افزایش پیدا می‌کند [14].

2. روش تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده، روش نیمه تجربی می باشد که در آن اثربخشی متغیر مستقل روش آموزش بر متغیر وابسته ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی مورد بررسی قرار گرفته است. بر همین اساس از طرح پیش آزمون- پس آزمون همراه با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه‌ی مورد مطالعه در این تحقیق شامل کلیه‌ی دانش‌آموزان پسر پایه دوازدهم رشته ریاضی-فیزیک آموزش و پرورش ناحیه 1 تبریز است که در سال تحصیلی 1397-98 مشغول به تحصیل بودند. نمونه پژوهش شامل دو کلاس 36 نفره از دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته ریاضی-فیزیک است که به صورت در دسترس انتخاب و پس از جایگزینی تصادفی در دو گروه با و بدون آموزش مهارت ریاضی مورد مطالعه قرار گرفتند. در فرایند اجرا، در کلاس درس فیزیک، در طول نوبت اول یک گروه در معرض آموزش مهارت ریاضی قرار گرفت و گروه دوم بدون مهارت ریاضی آموزش دیدند. دانش‌آموزان هر دو گروه قبل و بعد از مداخله به و سیه پرسشنامه‌های استاندارد ارزش تکلیف و فرسودگی تحصیلی مورد سنجش قرار گرفتند.

مقیاس ارزش تکلیف: برای اندازه‌گیری میزان ارزش تکلیف دانش‌آموزان از خرده‌مقیاس ارزش تکلیف پینتریچ، اسمیت، گارسیا و مکچیچی در سال 1991 استفاده شد. این خرده‌مقیاس دارای 6 گویه می باشد که در طیف پنج لیکرتی از 1 (کاملاً غلط) تا 5 (کاملاً درست) تنظیم شده است. کمترین نمره برای این خرده‌مقیاس 6 و بیشترین نمره 30 می باشد. در پژوهشی بر روی دانش‌آموزان دبیرستانی، به منظور تعیین روایی خرده‌مقیاس ارزش تکلیف، از روش تحلیل عامل تأییدی با استفاده از تحلیل ساختارهای گشتاوری (AMOS) روی ماده‌های این خرده‌مقیاس انجام داده است. به منظور سنجش ضریب پایایی خرده‌مقیاس ارزش تکلیف از روش آلفای کرونباخ و تنصیف (اسپیرمن براون) استفاده شد که این ضرایب به ترتیب 0.84 و 0.73 حاصل گردید. همچنین روایی خرده‌مقیاس با استفاده از روش تحلیل عاملی مورد تایید قرار گرفت [17].

مقیاس فرسودگی تحصیلی: فرسودگی تحصیلی، اشاره به احساس خستگی به خاطر تقاضاها و الزامات تحصیل (خستگی)، داشتن یک حس بدبینانه و بدون علاقه به تکالیف درسی فرد (بی‌علاقگی)، و احساس عدم شایستگی به عنوان یک دانش‌آموز (کارآمدی پایین) دارد [19]. پرسشنامه فرسودگی تحصیلی توسط برسو و همکاران در سال 1997 تهیه و تنظیم شده است. این پرسشنامه سه حیطه فرسودگی تحصیلی، بی‌علاقگی تحصیلی، و ناکارآمدی تحصیلی را می‌سنجد. پرسشنامه مذکور 15 ماده دارد. خستگی تحصیلی 5

از آن جایی که یادگیری فراگیران عمدتاً به وسیله عملکرد تحصیلی آن‌ها سنجش می‌شود، شناسایی متغیر فرسودگی تحصیلی و اثر آن بر عملکرد تحصیلی فراگیران، از کارهای مهم روان‌شناسان تربیتی است؛ به طوری که کنترل فرسودگی تحصیلی به دلیل بهبود پیشرفت تحصیلی و انگیزش و اشتیاق یادگیری آن‌ها ضروری است [15].

نتایج پژوهش سلطانی‌نژاد و محمودی نشان داد که خودکارآمدی اثر معنی‌داری بر نگرش نسبت به ریاضی دارد [16]. همچنین اثر مستقیم ارزش تکلیف بر نگرش نسبت به ریاضی و نقش واسطه‌ای آن در رابطه بین خودکارآمدی و نگرش نسبت به ریاضی مورد تایید قرار گرفت. همچنین پژوهش نشان داده است که ارزش تکلیف با واسطه اهداف پیشرفت و درگیری شناختی عمیق، اثر غیرمستقیم معناداری بر پیشرفت ریاضی دارد [17]. مطالعات نشان می‌دهند که ارزش‌گذاری بر نگرش و عواطف فرد برای درگیر شدن در تکلیف اثر می‌گذارد [18].

نتایج حاصل از یک مطالعه بر روی دبیران نشان می‌دهد که دبیران از ترکیب فیزیک و ریاضی برای تمرین با دانش‌آموزان خود استفاده می‌نمایند. آنان از این روش به عنوان ابزاری برای پرورش ذهن دانش‌آموزان برای فهم تعاریف فیزیکی، حل مسائل و یافتن روابط ریاضی میان ثابت‌های فیزیکی استفاده می‌کنند. برای جمعی از دبیران دره‌مبافتگی میان این دو درس در واقع مهم‌ترین نکته برای آموختن روابط و مفاهیم فیزیکی است. این ابزار اجازه می‌دهد که میان جنبه‌های مختلف دنیای فیزیک و همچنین پدیده‌های مختلف تشابهاتی بوجود آید. گروهی دیگر از دبیران بر این باورند که این همکاری و تفاهم میان فیزیک و ریاضی در مسائل فیزیک نهفته و پنهان است و همین نکته است که باعث ایجاد تصور ریاضی در دانش‌آموزان می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نحوه تدریس و معرفی معلمان درمورد همکاری میان دو درس فیزیک و ریاضی دارای الگوهای متفاوت است [9].

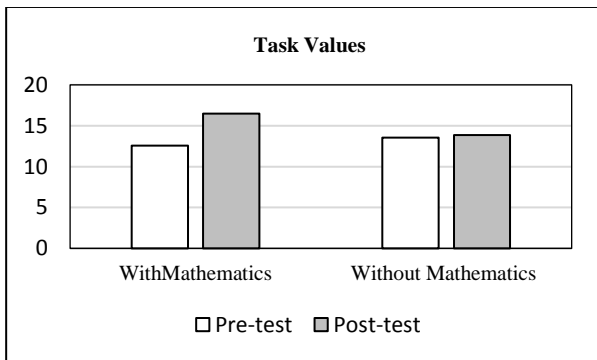
علی‌رغم وجود مطالعات متعدد در مورد تقابل میان ریاضی و فیزیک مطالعات محدودی به تاثیرات این تقابل پرداخته‌اند و پژوهش حاضر این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس پژوهش حاضر قصد دارد به این سوالات پاسخ دهد که آیا آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش می‌تواند بر ارتقای ارزش تحصیلی دانشجویان موثر باشد و این که آیا آموزش مهارت‌های ریاضی را در آموزش فیزیک می‌تواند بر کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان موثر واقع باشد. بنابراین پژوهش قصد دارد تاثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک را بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دهد.

جدول 2 شاخص های توصیفی پیش آزمون و پس آزمون فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف را در دو گروه کلاسی نشان می دهد. چنان که مشاهده می شود، در پس آزمون گروه کلاسی با آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک، افزایش مشهودی در نمرات فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف در پس آزمون مشاهده می شود. همچنین اختلاف میانگین ها در نمودار های 1 و 2 مشاهده می شود.

جدول 2. آمار توصیفی

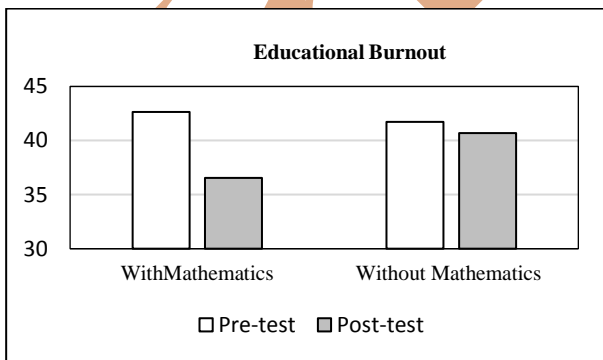
Table 2. Descriptive statistics

variables	Groups	statistics	Pre-test	Post-test
Task Values	With Mathematics	Mean	12.56	16.47
		S.D	3.16	3.31
	Without Mathematics	Mean	13.56	13.86
		S.D	3.17	3.13
Educational Burnout	With Mathematics	Mean	42.63	36.55
		S.D	8.22	7.14
	Without Mathematics	Mean	41.72	40.69
		S.D	9.13	8.67



نمودار 1. تفاوت میانگین بین دو گروه در ارزش تکلیف

Fig 1. Mean difference between two groups in Task Value



نمودار 2. تفاوت میانگین بین دو گروه در فرسودگی تحصیلی

Fig 2. Mean difference between two groups in Educational Burnout

در جدول 3 نتایج مربوط به بررسی نرمال بودن داده ها نمایش داده شده است. چنان که مشاهده می شود در همه موارد نتایج حاکی از نرمال بودن داده هاست.

ماده (مطالب درسی خسته کننده هستند)، بی علاقه گی تحصیلی 4 ماده (احساس می کنم نسبت به مطالب درسی علاقه ای ندارم) و ناکارآمدی تحصیلی 6 ماده (احساس می کنم نمی توانم از عهده مشکلات درسی بر بیایم) دارد. در مطالعه نعامی پایایی و روایی ابزار حاضر مورد تایید قرار گرفته است [20].

برای تجزیه و تحلیل داده های پژوهش پس از بررسی و تایید پیش فرض های آزمون، از روش آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد.

بسته آموزشی: بسته آموزشی مبتنی بر مهارت های ریاضی در آموزش فیزیک براساس ضرورت موجود توسط دبیران فیزیک تهیه شد و توسط اساتید حوزه تربیتی و فیزیک دانشگاه مورد بازبینی و تایید قرار گرفت. در جدول 1 خلاصه محتوای جلسات آموزشی ارائه شده است. این محتوا در طول نیمسال اول سال تحصیلی 98-1397 ارائه شده است.

جدول 1. خلاصه محتوای جلسات آموزشی

Table 1: Educational Program

session	Subject	Content
1	Justifying students about teaching math skills and its applications on physics education	- Identifying the interplay between math and physics - Explaining Mathematical Applications in Physics - Easy solving of physics problems using math skills
2	Vector analysis	- Explaining the concept of physical quantities - The training of scalar and vector quantities and the explanation of examples of these quantities in physics - Addition and subtraction training of scalar and vector quantities - Introduction to scalar and vector quantities in physics
3	Vector analysis in physics	- Training of vector quantities such as displacement and velocity and acceleration and force
4	linear function	Training the linear function and its graphs - Training the linear equation of space-time in the uniform motion on the straight line and drawing its graphs
5	linear function and its application in physics	- Training the linear equation of velocity-time in the motion with constant acceleration on the straight line and drawing its graphs
6	Quadratic function	Training the quadratic function and drawing its graphs (Parabola) - Training the quadratic function of space-time in the motion with constant acceleration on the straight line and drawing its graphs
7	Quadratic function and its application in physics	- Training the trajectory of a projectile and drawing its graphs
8	Tangents and slope	Training the tangents and slope and their application in calculation of velocity and acceleration vectors

3. یافته ها

در گذشته ریاضیات موجود در محتوای فیزیک، به طور عمده در زمینه حل مسئله مورد بررسی قرار می‌گرفت [21]. محققان پی برده‌اند که در جریان محاسبات فیزیکی استدلال‌های ادراکی و ریاضی باهم تلاقی می‌یابند [21&22]. تحقیقات بومرت و همکارانش نشان می‌دهد که میزان درست بودن تعبیر مربوط به پدیده‌های فیزیکی که توسط دبیران ارائه می‌شود تا حد زیادی به دانش ریاضی آن‌ها مربوط می‌شود [23].

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که در دامنه مهارت‌های حل مسئله در فیزیک، موانع اصلی ضعف در مهارت‌های ریاضی و عدم درک مساله می‌باشد. برای غلبه بر این موانع باید به معلمان، آموزش‌های لازم داده شود و نیز در استخدام معلمان فیزیک این صلاحیت‌ها مورد توجه قرار گیرد [24].

مونتا مطالعه فرسودگی تحصیلی را در دانشجویان موضوع بسیار مهمی می‌داند به این دلیل که مبنای درک عملکرد تحصیلی ضعیف دانشجویان و شوق و اشتیاق به آن‌ها به تحصیل است. فرسودگی تحصیلی در موقعیت‌های آموزشی به‌عنوان احساس خستگی به دلیل تقاضاها و الزامات تحصیل (خستگی)، داشتن حسی بدبینانه و بدون‌علاقه نسبت به مطالب و تکالیف درسی (بی‌علاقگی) و نیز احساس پیشرفت شخصی ضعیف در امور درسی و تحصیلی (خودکارآمدی شخصی کاهش‌یافته) تعریف می‌شود [25]. دانشجویان مبتلا به فرسودگی تحصیلی، انگیزه‌ای برای شرکت در فعالیت‌های کلاسی ندارند و رفتارهایی مانند غیبت کلاسی، تاخیر در ورود و خروج زودهنگام از کلاس را نشان می‌دهند. این دانشجویان در کلاس به مطالب درسی گوش نمی‌دهند و در فعالیت‌های گروهی کلاس مشارکت ندارند. بسیاری از آنان برای کلاس و معلم احترام نمی‌گذارند و برای عملکرد تحصیلی ضعیف خود بهانه‌تراشی می‌کنند [26]. ناکارآمدی در کلاس درس منجر به خودکارآمدی پایین می‌شود و ممکن است این مشکلات به سایر جنبه‌های زندگی آن‌ها نیز سرایت کند. دانشجوی ناموفق در زمینه تحصیل از طرف اعضای خانواده و دوستان نزدیک نیز بازخوردهای مثبتی دریافت نمی‌کند و ممکن است به پیامدهای منفی دیگری مانند کاهش عزت‌نفس منجر شود و این فرد در روابط بین فردی مشکل پیدا کند [27].

تصور عمومی از ارزش ریاضیات و اهمیتش در جامعه [28] و تصور خانواده و دوستان از ریاضی بر باورهای ارزشی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد و مشوق افراد برای درگیر شدن در تکلیف ریاضی است [29]. تکالیفی که ارزشمندتر ادراک شوند، نگرش دانش‌آموز به سمت آنان مثبت و در نتیجه از پیشرفت بالاتری برخوردار خواهند

جدول 3. نتایج بررسی نرمال بودن داده‌ها

Table 3. Tests of Normality- Kolmogorov-Smirnova

variable	Pre/post	Mean	SD	Kolmogoro v-Smirnov	Sig.
Task Values	Pre-test	13.06	3.188	1.12	0.16
	Post-test	15.16	3.46	1.34	0.06
Educational Burnout	Pre-test	42.18	8.64	0.56	0.90
	Post-test	38.62	8.15	0.83	0.48

برای مقایسه گروه‌های آزمایش و کنترل از روش تحلیل کواریانس یکراهه استفاده شد. ابتدا مفروضه همگنی رگرسیون آماری و برابری واریانس خطای گروه‌های مورد مطالعه بررسی شد و پس از تایید پیش فرض‌ها، تحلیل صورت گرفت، که نتایج آن در جدول 4 درج شده است.

جدول 4. نتایج تحلیل کواریانس

Table 4. One Way Co-Variance Analysis results

Dependent Variable	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Task values	Group	211.03	1	211.03	40.85	.001
	Error	356.44	69	5.16		
Educational burnout	Group	264.78	1	264.78	4.98	.029
	Error	3668.40	69	53.16		

مندرجات جدول 4 نشان می‌دهد که اثر کاربرد آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک در افزایش ارزش تکلیف معنی‌دار است ($F=40.85$ در سطح کوچک‌تر از 0.001 معنی‌دار است). از این رو می‌توان نتیجه گرفت که دانش‌آموزانی که آموزش مهارت ریاضی داشتند، میزان ارزش تکلیف بالاتری را نشان می‌دهند. همچنین در متغیر فرسودگی تحصیلی اثر کاربرد آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک در کاهش فرسودگی تحصیلی معنی‌دار است. ($F=4.98$ در سطح کوچک‌تر از 0.029 معنی‌دار است). از این رو می‌توان نتیجه گرفت دانش‌آموزانی که آموزش مهارت ریاضی داشتند، میزان فرسودگی تحصیلی پایین‌تر را نشان می‌دهند.

4. نتایج و بحث

نتایج تحقیق تأثیر آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مورد تایید قرار می‌دهد.

مهارت ریاضی در آموزش فیزیک بر کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان موثر است.

مراجع

- [1] Zhang, Y., Gan, Y., & cham, H. (2007). Perfectionism, academic burnout and end engagement. Among Chinese college students. A structural equation modeling analysis. *Personality and Individual Differences*, 43(6), 1529-1540.
- [2] David, A. (2010). Examining the relationship of personality and burnout in college students: The role of academic motivation. *Educational Measurement and Evaluation Review*, 1, 90-104.
- [3] Mazerolle, S. M., Monsma, E., Dixon, C., & Mensch, J. (2012). An assessment of burnout in graduate assistant certified athletic trainers. *Journal of Athletic Training*, 47 (3): 320-8.
- [4] Kutsal, D., & Bilge, F. A. (2012). Study on the Burnout Levels of High School Students. *Egitim ve Bilim*, 9(11), 154-164.
- [5] Guo, J., Marsh, H. W., Parker, P. D., Morin, A. J. S., & Yeung, A. S. (2015). Expectancy-value in mathematics, gender and socioeconomic background as predictors of achievement and aspirations: A multi-cohort study. *Learning and Individual Differences*, 37, 161-168.
- [6] Domenech-Betoret, F., Abellan-Rosello, L., & Gomez-Artiga, A. (2017). Self-efficacy, satisfaction, and academic achievement: the mediator role of students' expectancy-value beliefs. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-12
- [7] Lin, C. Y., & Liu, F. C. (2012). A cross-level analysis of organizational creativity climate and perceived innovation: The mediating effect of work motivation. *European Journal of Innovation Management*, 15(1), 55-76.
- [8] Nie, Y., Lau, S., & Liau, A. (2011). Role of academic self-efficacy in moderating the relation between task importance and test anxiety. *Learning and Individual Differences*, 21, 736-741.
- [9] Lehavie, Y., Bagnoa, E., Eylona b., Mualema, R., Pospiechc, G., Böhm, U., Krey, o. & Karam, R. (2014). *Towards a PCK of Physics and Mathematics: Exploring patterns of the interplay between physics and mathematics*. Paper presented at Proceedings, GIREP-MPTL International Conference on Teaching/Learning Physics: Integrating Research into Practice (GIREP/MPTL 2014): Palermo, Italy.
- [10] Bagnoa, E., Eylon, B., & Berger, H. (2007). Meeting the challenge of students' understanding of formulae

بود [18]. زمانی که دانش‌آموز احساس کند که انجام تکالیف برای یادگیری خود او سودمند است به سمت عملکرد بهتر تحصیلی پیش خواهد رفت [16].

از نظر پینترچ انگیزش تحصیلی دارای سه مولفه انتظار، ارزش تکلیف و واکنش عاطفی یا هیجانی نسبت به تکلیف است. در این الگو، انتظار به باورهای یادگیرنده در مورد انجام تکلیف مربوط می‌شود. مؤلفه ی ارزش در این الگو شامل سه جزء می‌باشد: الف) ارزش تکلیف که به ادراک مفید و مهم بودن محتوای یک درس اشاره دارد. ب) جهت گیری درون انگیزشی است که ریشه در عوامل درونی نظیر کنجکاوی، چالش طلبی و تمایل برای تسلط بر محتوا دارد؛ ج) جهت گیری هدف بیرونی به عوامل بیرونی همچون گرفتن نمرات خوب، رقابت با دیگران و جستجوی تحسین یا پاداش ارتباط می‌یابد. مؤلفه ی عاطفه مربوط به میزان اضطرابی است که یادگیرنده به هنگام امتحان دادن یا اندیشیدن به آن تجربه می‌کند [30]. آموزش آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک می‌تواند در هر سه جز تاثیرگذار باشد. در جز اول می‌توان گفت که آموزش آموزش مهارت ریاضی با افزایش درک و روشن سازی مفاهیم به ادراک مفید و مهم بودن محتوای درس کمک می‌کند. در جز دوم این آشنایی می‌تواند منجر به افزایش کنجکاوی و تمایل برای تسلط بر محتوا بشود. در جز سوم هم درک ریاضی می‌تواند به بهبود وضعیت یادگیری کمک نماید، که به نوبه خود می‌تواند منجر به انگیزش بالا برای تداوم یادگیری و آموزش شود.

این پژوهش با مساعدت معلمان و دانش‌آموزان ناحیه 1 انجام شد. پژوهشگران از همکاری بی‌دریغ ایشان نهایت سپاس را دارند.

5. نتیجه گیری

در این پژوهش تاثیر آموزش مهارت های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور دو کلاس از دانش‌آموزان پایه دوازدهم که از نظر شرایط جمعیت شناختی مشابه هم بودند، برای رسیدن به مقصود پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج این پژوهش نشان داد، گروه آموزش دیده با مهارت ریاضی در مقایسه با گروه مقابل ارزش تکلیف بالاتری را در پایان دوره نشان دادند. بنابراین آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف موثر است. همچنین نتایج نشان داد که گروه آموزش دیده با مهارت ریاضی در مقایسه با گروه مقابل فرسودگی تحصیلی کمتری را نشان دادند. بنابراین می‌توان گفت که آموزش

- [22] Hull, M., Kuo, E., Gupta, A., & Elby, A. (2013). Problem-solving rubrics revisited: Attending to the blending of informal conceptual and formal mathematical reasoning. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 9(1), 0101051-01010516.
- [23] Epstein, I. (2008). *The Greenwood Encyclopedia of Children's Issues Worldwide*. London, England: Greenwood Press.
- [24] Reddy, M. V., & Panacharoensawad, B. (2017). Students Problem-Solving Difficulties and Implications in Physics: An Empirical Study on Influencing Factors. *Journal of Education and Practice*, 8 (14), 59-62.
- [25] Moneta, G. B. (2011). Need for Achievement, Burnout, and Intention to Leave: Testing an Occupational Model in Educational Settings. *Journal of Health Promotion Management*, 50 (2), 274-278.
- [26] Qinyi T, & Jiali Y. (2012). An analysis of the reason on learning burnout of junior high school students from the perspective of cultural capital theory: A case study of mengzhe town in Xishuangbanna China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(37), 27-31.
- [27] Gomez, H., Perez, V., Parra, P., Ortiz, M., Matus, B., McColl, C., Torres, A., & Meyer, K. (2016). Academic achievement, engagement and burnout among first year medical students. *Revista medica de Chile*, 143(7), 930- 937.
- [28] Prendergast, M., & Hongning, Z. (2016). A Comparative Study of Students' Attitudes towards Mathematics in Two Different School Systems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 17(2), 1-24.
- [29] Green, B. A., Conlon, E. G., & Morrissey, S. A. (2017). Task values and self-efficacy beliefs of undergraduate psychology students. *Australian Journal of Psychology*, 69(2), 112-120.
- [30] Seyf, A. (2013). *New Educational Psychology: Learning and Teaching psychology*. Tehran, Iran: Doran Publisher. [in Persian]
- in high-school physics: a learning tool. *Physics Education*, 43(1), 75-82.
- [11] Karam, R., Pospiech, G., & Pietrocola, M. (2010). *Mathematics in physics lessons: Developing structural skills*. In Symposium: addressing the role of mathematics in physics education, GIREP 2010, Reims.
- [12] Pospiech, G. (2015). *Interplay of mathematics and physics in physics education*. Proceedings of the International Symposium MACAS.
- [13] Ornek, F., Robinson, W. R. & Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*, 3 (1), 30 – 34. ISSN 1306-3065
- [14] Abazari, F., Arab, M., Abbaszadeh, A., & Rashidnejad, M. A. (2000). Study Determining the Various Sources of Stress in Nursing Students of Rasht, Mashhad, Zahedan and Shiraz. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*, 10 (3): 91-97. [in Persian]
- [15] Brouwers, A., & Tomic, W. (2010). A longitudinal study of teacher burnout and perceived self- efficacy classroom management. *Teaching and Teacher Education*, 16, 239- 253
- [16] Soltaninejad, M., & mahmoudi, K. (2018). Moderative Role of task value in self efficacy and attitude to mathematic relation. *Study in Educational Systems*, 12(40): 91-105. [in Persian]
- [17] Golamali, L. M., Hejazi, A., & Khezriazar, H. (2012). Role of self efficacy, task value and achivment aims in mathematic achievement. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 11 (41): 7-28. [in Persian]
- [18] Hood, M., Creed, P. A., & Neumann, D. L. (2012). Using the expectancy value model of motivation to understand the relationship between student attitudes and achievement in statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 72-85.
- [19] Schaufeli, W.B., Martínez, I., Marqués-Pinto, A., Salanova, M., & Bakker, A. (2002). Burnout and engagement in university students: A cross-national study. *Journal of Cross-Cultural Studies*, 33, 464– 481.
- [20] Naami, A. (2009). Relation between learning experiences with Educational burnout in M. A students of Shahid Chamran University. *Quarterly Journal of Psychological Studies*, 5(3), 117-134. [in Persian]
- [21] Redish, E. F., & Smith, K. A. (2008). Looking beyond content: Skill development for engineers. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 295 – 307.