

A Practical Study of Micro Order upon Educational Fulfillment of Students in physics

Vahid Naghdi Dorbati*

Assistant Professor, Department of Social Science Education, Farhangian University, Tehran, Iran

(Received: May 5, 2019; Accepted: October 27, 2020)

Abstract

In this article, social aspects of youth educational fulfillment are practically examined. Basic approach is social order theory as composed and polygonal theory; because there are full of important educational point and refused from general reductionism. The method of research, according to the facilities and nature of research, is social measurement; and most research reports are based on survey results. Thus, it is selected six typically different high schools and distributed questionnaire among 389 students. The results with 70 percent in determined coefficient indicates how hypothesizes are confirmed. Regression results in stepwise method indicate that math intelligence and eagerness to physics have the most effective roles among individual variables in explaining score achieving. Moral authority of parents, Money, and practiced mothers' management among variables on family level, are the most important factors in physics score variance. Results indicate that teacher's empirical teaching, non-absence of student, and participations in outdoor school affairs, among variables on school level, have the most important effectiveness in physics score.

Keywords: Learning of physics, Micro order, Moral authority, Social circumstances, Social measurement.

* **Corresponding Author, Email:** va.naghdi@yahoo.com

مطالعه تجربی شرایط اجتماعی نظم خرد مؤثر بر موفقیت تحصیلی دانش آموزان در درس فیزیک

وحید نقدی دورباطی*

استادیار، گروه آموزش علوم اجتماعی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۰۶)

چکیده

در پژوهش حاضر تأثیر ابعاد اجتماعی موفقیت جوانان در یادگیری فیزیک آزمون تجربی شده است. رویکرد اصلی، نظریه تلفیقی و چندبعدی نظم اجتماعی است؛ زیرا در آن، به ارتباط نکات محوری نظریه‌های تربیتی توجه، و از تقلیل‌گرایی مر سوم اجتناب شده است. روش انجام تحقیق، بنا به امکانات و ماهیت تحقیق، سنجش اجتماعی است؛ و عمده گزارش تحقیق مبتنی بر نتایج پیمایش است. نمونه تحقیق شامل ۳۹۸ دانش‌آموز دوره دوم متوسطه است که به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای از سطح استان البرز انتخاب شده‌اند. نتایج تحقیق، با توان تبیین ۷۰ درصد از تغییرات نمره فیزیک دانش‌آموزان، چگونگی تأیید فرضیه‌های تحقیق را آشکار می‌کند. نتایج تحلیل رگرسیونی چندگانه حاکی از آن است که از میان متغیرهای سطح فرد، متغیرهای علاقه به درس فیزیک و هوش ریاضی بیشترین نقش تقویت‌کننده را در کسب نمره فیزیک دارا هستند. در میان متغیرهای سطح خانواده، اقتدار اخلاقی والدین، درآمد سرپرست خانواده، و نحوه مدیریت مادران پر تجربه مهم‌ترین عوامل تقویت‌کننده نمره فیزیک جوانان می‌باشند. از میان متغیرهای سطح مدرسه، متغیرهای تدریس کاربردی توسط معلم فیزیک، عدم غیبت در طول ترم، و مشارکت در امور سیاحتی و تفریحی توسط دانش‌آموزان بیشترین نقش را در تقویت نمره فیزیک دارا هستند.

واژگان کلیدی: اقتدار اخلاقی، سنجش اجتماعی، شرایط اجتماعی، نظم خرد، یادگیری فیزیک.

* نویسنده مسئول، رایانامه: va.naghdi@yahoo.com

پژوهش حاضر به‌عنوان طرح پژوهشی و با حمایت مالی دانشگاه فرهنگیان استان تهران انجام گرفته است.

مقدمه

علم فیزیک، همچنین، آموزش و یادگیری آن، به واسطه ماهیت و روش انجام پژوهش، تمام ویژگی‌های یک علم ناب را دارا است. این علم، به علت ابعاد تربیتی و آموزشی، دیری است که به‌عنوان مادر علوم اثباتی شناخته شده است؛ به‌طوری که مبدئان علوم متأخر مانند جامعه‌شناسی و شاخه‌های آن، در روش و تحلیل یافته‌ها، از قواعد و ضوابط آن را پیروی می‌کرده‌اند. آموزش این علم، به علت ظرفیت‌های آن، در صدر توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار داشته است؛ و امروزه نیز در آموزش تعلیم و تربیت رسمی (PCK)^۱ گنجانده شده است. فیزیک که از قدیمی‌ترین شاخه‌های علمی است، بر مبنای ۱. اصول موضوعه؛ ۲. روش‌های دقیق در گردآوری اطلاعات؛ و ۳. فهم و توصیف شرایط، به‌ویژه مبتنی بر سطوح مختلف ریاضیات بنا نهاده شده است (نارلیکار^۲، ۲۰۱۷).

ریاضیات که یک علم تحلیلی و انتزاعی است، به‌عنوان اوج منطق همواره در صدر توجه فلاسفه تعلیم و تربیت قرار داشته است. به همین دلیل، هر شاخه علمی که در بیان مسایل و یافته‌های خود، توانایی بیشتری برای به‌کارگیری ریاضیات پیدا کرده است، از شأن والاتری برخوردار شده است. در این میان، علم فیزیک به‌عنوان یک مقوله‌ی تحلیلی-محتوایی، در صدر قرار گرفته است. به عبارت دیگر، در مقایسه با سایر علوم ۱. هم‌بیشترین بیان ریاضیاتی را در مفاهیم خود داشته؛ و ۲. هم از فضای انتزاعی فاصله گرفته، مفاهیم محتوایی و ارتباط آن‌ها را در قالب‌های متنوع ریاضی آشکار کرده است.

فارغ از جایگاه فیزیک در میان علوم، یادگیری این علم ظرفیت‌های اخلاقی و اجتماعی ویژه‌ای برای فراگیران فراهم می‌کند. به این معنی که انتظار می‌رود افرادی که با علوم کاملی هم‌چون فیزیک

۱. دانش مبتنی بر محتوای تعلیم و تربیت در متون نظری موجود، که در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نیز مورد تأکید قرار گرفته است، به‌صورت اختصاری با «PCK» شناخته می‌شود (PCK= Pedagogical Content Knowledge) (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۴، ص ۱۳).

و ریاضیات سروکار دارند، از نظم رفتاری و درجه اخلاقی بالایی برخوردار باشند. آموزش دهندگان و فراگیران این رشته علمی به واسطه‌ی برقراری سازگاری درونی و کندوکاوهای منطقی، به‌طور مداوم سازگاری درونی افکار و رفتار خود را واکاوی و تقویت می‌کنند؛ و رشد فکری و اخلاقی خود را تضمین می‌نمایند (هیل و تامسون، ۲۰۰۶). همان‌طور که از این معلمان انتظار نمی‌رود برای تعیین جرم یک هندوانه از بادنجان استفاده کنند، انتظار نمی‌رود که در روابط اجتماعی و اخلاقی حرفه‌ای‌شان دچار اغتشاش و مغالطه گردند.

اما، مسأله این است که در جامعه فرهنگی ما شواهد کیفی و کمی حاکی از ضعف آموزش و یادگیری این علم تحلیلی و محتوایی است. حدود دو دهه است که به‌وفور از جانب دبیران و افرادی که مستقیماً با آموزش فیزیک درگیر هستند، مواردی مانند مسائل زیر مطرح می‌شود: ۱. ضعف علاقه دانش‌آموزان نسبت به علم فیزیک؛ ۲. عدم مطالعه سیماتیکی فیزیک توسط شاگردان؛ و ۳. افت تدریجی و شدید دانش‌آموزان در یادگیری فیزیک.

در این پژوهش به توصیف و تبیین اجتماعی یادگیری دانش‌آموزان نسبت به درس فیزیک پرداخته شده است. این مقاله در پی سه پرسش تدوین شده است. دو پرسش نخست وجه توصیفی دارند و پرسش سوم بعد تبیینی دارد؛ و این مقاله عمدتاً بر آن استوار است. پرسش‌های محوری این پژوهش عبارت‌اند از:

۱. چه تعداد (چه درصدی) از دانش‌آموزان نسبت به درس علم فیزیک علاقمند هستند؟

۲. چه تعداد (چه درصدی) از دانش‌آموزان در آزمون فیزیک موفق محسوب می‌شوند؟

۳. کدام عوامل اجتماعی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس فیزیک مؤثرند؟

پرسش‌های یادشده، اهداف تحقیق را مشخص و شفاف می‌کنند؛ همچنین، تعیین‌کننده روش پژوهش هستند که متناظراً در بخش‌های بعد آن پرداخته خواهد شد.

آموزش فیزیک و یادگیری فراگیران موضوعی است که همواره در کانون توجه آموزش‌دهندگان این علم بوده است. در این راستا، فعالیت‌های بسیار ارزشمندی صورت گرفته که عمدتاً فعالیت‌های

آزمایشگاهی، همچنین، تهیه متونی تخصصی، ساده و روان را در برداشته است. برخی محققان که دغدغه آموزش فیزیک داشته‌اند، به پیروی از فاینمن، استاد تدریس فیزیک دانشگاهی، سعی کرده‌اند که با تهیه محتوای شیوا، مفاهیم مشکل دانش فیزیک را ۱. با استفاده از ادبیات ساده؛ ۲. آسان‌سازی مفاهیم پیچیده؛ و ۳. آمیخته با طنز تدریس کنند (فاینمن^۱، ۲۰۰۰). از این رو، آنان محتوایی را مبتنی بر اصول و روش تعلیم و تربیت فراهم کرده‌اند تا به افرادی انتقال دهند که دانش فنی چندانی ندارند؛ مانند سطوح اول و دوم متوسطه، کالج، و دانشجویان مهندسی در سال‌های نخستین.

برخی فعالان این عرصه، فعالیت‌هایی را برنامه‌ریزی کرده‌اند؛ که در آن‌ها با تأکید بر نقش ریاضی و تکیه بر مفاهیم واقعی جهان طبیعی، به طور پیوسته میان مدل‌های ریاضی و مفاهیم واقعی فیزیک رفت و برگشت وجود دارد؛ و از محاسبات صرفاً ریاضی پرهیز می‌شود (نارلیکار، ۲۰۱۷). برخی دیگر، با محوریت موضوعات پیچیده‌تر، مانند روابط نسبیتی و کوانتومی، با استفاده از مدل‌ها و شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و کمترین استفاده از مدل‌های ریاضی، مفاهیم فیزیک و ارتباط آن‌ها با جذابیتی بالا توضیح داده می‌شود (آلکانیز^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). تدوین‌گران کتب و محتوای درسی در ایران نیز کمابیش از این روش‌ها استفاده کرده و متون جذابی فراهم آورده‌اند. این متون تا اندازه قابل توجهی موجب افزایش علاقه فراگیران نسبت به علم فیزیک شده است (نقدی‌دورباطی، ۱۳۹۳).

در راستای یادگیری علوم تحلیلی، به غیر از نظریه شناختی در حوزه روان‌شناسی، در دیگر دیدگاه‌های علوم رفتاری و اجتماعی به شرایط نسبتاً بیرونی یادگیری علوم پرداخته شده است. عمده نظریه‌های یادگیری علوم، زیر چتر نظریه‌ی اجتماعی شدن یا جامعه‌پذیری قرار می‌گیرند. در همین حوزه، به‌طور مشخص‌تر دیدگاه‌های تنظیم محیط مدرسه و نظریه‌های مدرسه‌داری مطرح می‌شود. همچنین، به شکل خاص نظریه‌های مربوط به مهارت‌آموزی و آموزش‌های عملی ارائه شده است. در همین رابطه، دیدگاه‌های روش‌های تدریس مطرح شده است که مستقیماً به شرایط اجتماعی و روانی آموزش علوم مربوط می‌باشند. در دیدگاه‌های مزبور، تأثیر علی نظام‌های بلاواسطه تعلیم و

1. Feynman

2. Alcaniz

تربیت در سطوح خرد جامعه، یعنی آژانس‌های تربیتی خانواده و مدرسه بررسی می‌شود. در ادامه، به‌طور مختصر به مهم‌ترین آن‌ها پرداخته می‌شود. مهم‌ترین ویژگی این نظریه‌ها قدرت توضیح و پیش‌بینی آن‌ها است. چنین نظریه‌هایی دارای متغیرهای بهم پیوسته هستند؛ که در یک نظم ظریف، پنهان شده و شرایط بهتر را برای یادگیری آشکار می‌کنند (براون و گرین^۱، ۲۰۱۶؛ لسنیک^۲، ۲۰۱۱). مطالعات تطبیقی آشکار می‌کند در منطقه شرق دور، تبعیت از اخلاق، نظم و سلسله‌مراتب به عنوان اخلاق شرقی، موهبت‌های عدیده‌ای برای آنان به همراه داشته است. یکی از این موهبت‌ها، پیشرفت درسی این دانش‌آموزان در ریاضی و فیزیک است. برای مثال، مقایسه دانش‌آموزان ژاپنی با هم‌تایان غیرژاپنی‌شان، میزان تبعیت آنان از نظم، سلسله‌مراتب، و پذیرش اقتدار والدین (به‌ویژه مادر) و اولیای مدرسه را به‌طور واضح نمایان کرده است (وایت، ۱۳۸۸؛ فرونز^۳، ۲۰۱۶).

همچنین، تحقیقات نشان داده است دانش‌آموزان شرقی مقیم آمریکا، در مقایسه با دانش‌آموزان سفیدپوست که ضریب هوشی یکسانی داشته‌اند، به‌طور چشم‌گیر، از موفقیت تحصیلی بالاتری، به‌ویژه در ریاضیات و فیزیک برخوردار بوده‌اند. مهم‌ترین دلایل برتری این دانش‌آموزان، سربراه‌تر، منظم‌تر، کوشاتر بودن آنان، و تمایل بیشتر آن جوانان برای موفقیت بوده است (استیگلر و هیبرت، ۱۳۸۴؛ وایت، ۱۳۸۸). همچنین، در نظم و اخلاق شرقی، شأن مادر به‌ویژه در رشد و موفقیت تحصیلی فرزندان بسیار والا است؛ به‌طوری که می‌توان نظم و اخلاق خانواده را در آیین نظم و اخلاق مادر مشاهده کرد (کیم^۴، ۲۰۰۹؛ ولج^۵، ۲۰۰۹؛ وایت، ۱۳۸۸). دیگر پژوهش‌ها که در ایران انجام شده است، نیز نشان می‌دهد نقش مادران در ارتقای اخلاقی و رشد تحصیلی جوانان نقش کلیدی دارد (نقدی دورباطی، ۱۳۹۵، ص ۲۱؛ سفیری و اسدپور، ۱۳۹۵، ص ۹۷؛ نقدی دورباطی، ۱۳۹۴؛ نقدی دورباطی، ۱۳۹۱، صص ۱۴۰-۱۳۵؛ نقدی دورباطی، ۱۳۹۲).

تحقیقات دیگر نشان می‌دهد دو متغیر در سطح فرد، بیشترین سهم را در موفقیت تحصیلی دارند؛ به‌طوری که در حضور آن دو، دیگر متغیرها تحت‌الشعاع قرار می‌گیرند. آن دو متغیر عبارت‌اند از:

1. Brown & Green
2. Lasnik
3. Frønes
4. Kim
5. Welch

۱. نظم (در وجوه فردی و اجتماعی)، ۲. اخلاق (در معنای پرهیزگاری و رعایت ملاحظات اجتماعی). امروزه برای اندیشمندان علوم اجتماعی و تربیتی، رابطه معنادار و متقابل میان موفقیت تحصیلی در علوم تحلیلی و انضباط فردی و اجتماعی آشکار شده است (واتانابه، ۱۳۹۱؛ استیگلر و هیبرت، ۱۳۸۴؛ وایت، ۱۳۸۸).

یکی از دیدگاه‌هایی که در جامعه‌پذیری به کار گرفته شده است و در مطالعات تعلیم و تربیت رسمی (PCK) جایگاه محوری دارد، دیدگاه یادگیری اجتماعی و نظریه الگو است. این دیدگاه معتقد است یادگیری در انسان یک موضوع فردی نیست، بلکه به غیر از عوامل فردی، عوامل اجتماعی مانند مشاهده رفتار دیگران، تقویت رفتارهای الگو توسط دیگران نیز بر یادگیری مؤثر است (ماتسوبا^۱، ۲۰۰۸).

در برخی مطالعات، فرایند تعلیم و تربیت رسمی، فارغ از تأکید بر روش‌های تدریس، شرایط و نوع نظم حاکم بر محیط آموزشی محور مطالعه قرار می‌گیرد. دورکیم تأکید می‌کند به غیر از واقعیت‌های تعلیم موضوعات درسی توسط معلمان، واقعیت بنیادی تری وجود دارد، که آن عبارت است از کلاس درس به مثابه نظم اخلاقی. دورکیم اظهار می‌دارد که «اشکال اجتماعی» ارتباطات معلم-دانش‌آموز و دانش‌آموز-دانش‌آموز، چیزی فراتر از اشکال تجارب تحصیلی است. این روابط با ارزش‌ها القا می‌شود، و نقش معلم در رابطه با دانش‌آموز، نمایش ارزش‌های جامعه است. این بخشی از مفهوم «برنامه درسی پنهان» است که توسط معاصرین ارائه شده است (کاف، شاروک و فرانسیس^۲، ۲۰۰۶).

در زمینه نقش فضای مدرسه بر یادگیری علوم می‌توان به وجه کارکردی نظریه‌های یادگیری اشاره کرد؛ که معلمان را به استفاده از روش‌های مختلف تدریس ترغیب می‌کنند. متقابلاً شاگردان از فضاهای اجتماعی متنوع بهره برده و علوم مربوطه را آموزش می‌بینند. به‌طور خلاصه شیوه‌های اداره کلاس درس عبارت‌اند از: ۱. انتقال مستقیم، ۲. تدریس تعامل محور، ۳. مسأله محور، و ۴. آموزش انفرادی (شعبانی، ۱۳۹۵).

1. Matsuba

2. Cuff, Sharrock & Francis

روش‌های یادشده که با روش تعامل گروهی آمیختگی گسست‌ناپذیری دارند در بسترهای اجتماعی - فرهنگی مناسب تبلور می‌یابند. در برخی کشورها تدریس علوم، به‌ویژه فیزیک و ریاضی بسیار موفق بوده است. از آن جمله می‌توان از کشورهای ژاپن، کره جنوبی، و سنگاپور نام برد نقدی دورباطی، (۱۳۹۱ ب). شیوه‌های موفق و غالب تدریس در این کشورها تلفیقی از شیوه‌های مزبور می‌باشد؛ و از طرف محققان تعلیم و تربیت، تحت عناوین درس پژوهی و امثال آن نام برده شده است (واتانابه، ۱۳۹۱؛ استیگلر و هیبرت، ۱۳۸۴؛ وایت، ۱۳۸۸).

بخشی دیگر از پژوهش‌های مرتبط با تدریس که می‌توان آن‌ها را در قالب اقدام پژوهی در نظر آورد، معطوف به فرایندهای گروهی و نتایج به‌دست آمده است. البته، درست است که بنا به شرایط اجتماعی و فرهنگی در هر جامعه، اجرای روش‌هایی همچون درس پژوهی، هم از بُعد شاگردمحوری و هم از بُعد فرایندمحوری (واتانابه، ۱۳۹۱؛ نقدی دورباطی، ۱۳۹۳؛ استیگلر و هیبرت، ۱۳۸۴؛ وایت، ۱۳۸۸؛ هارت، الستون و موراتا، ۲۰۱۱)، موانع زیادی را پیش رو دارد. اما اگر به بُعد گروهی روش درس پژوهی تکیه کنیم؛ مشاهده می‌کنیم که در ایران نیز این مهم مورد توجه قرار گرفته است (نقدی دورباطی، ۱۳۹۳). در نظریه نظم اجتماعی، فرایند تعلیم و تربیت تحت فرایندهای سیستماتیک نظم موجود و در واحدهای خرد اجتماعی مانند خانواده و مدرسه به وقوع می‌پیوندد (چلبی، ۱۳۷۵). البته، روابط در سطح واحدهای خرد نیز به سهم خود از نظم کلان متأثر است. این روابط، شرایط زمینه‌ای را برای فرایند آموزش فراهم می‌آورد؛ که بخشی از آن توسط شولمن تحت «دانش محتوای آموزشی» (PCK) ابداع شده است (شولمن، ۱۹۸۶).

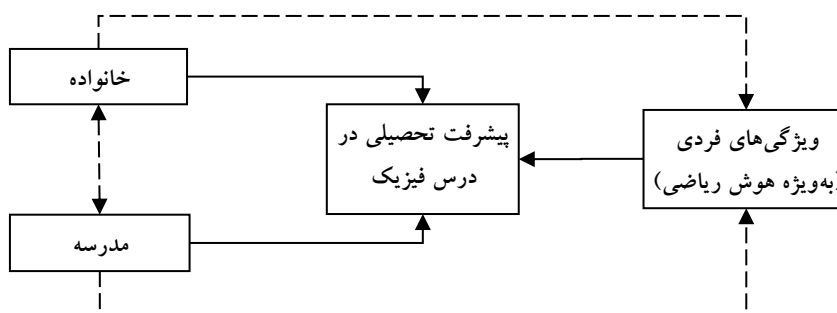
نخستین ضرورت برقراری رابطه از هر نوع، وجود نمادها و اطلاعات مشترک است. این ضرورت حتی در تعامل صرفاً ابزاری نیز پابرجاست (چلبی، ۱۳۷۵، ص ۲۶۶). به این ترتیب، برای یادگیری فیزیک بایسته است که در قالب هم‌فکری مشترک، حداقلی از نمادها و مفاهیم علمی میان معلم و شاگردان مبادله شود؛ و هم‌فهمی و هم‌کلامی مناسب در جهت درک و ارزشیابی مشترک فراهم شود. مشکل دوم نظم خرد مسأله هماهنگی مشترک است. افراد ضمن اینکه نفع مشترک دارند، هم‌زمان به

-
1. Hart, Alston & Murata
 2. Shulman

طور نسبی و بالقوه حائز منافع متضاد هستند. بدین ترتیب، باید در محیط آموزشی راه‌حلی‌هایی پیدا شود، به طوری که از طریق سازش بیرونی، معلم و شاگردان عملاً به نوعی وحدت عمل و هماهنگی مشترک نائل آیند. بنابراین، یکی از مسائل نظم خرد ایجاد همگامی مشترک است. بنابراین، مشارکت تفریحی و سیاحتی می‌تواند این بُعد از نظم را در محیط خانه و مدرسه تقویت کند. مسأله سوم نظم در سطح خرد مسأله هم‌دلی متقابل و احساس تعلق مشترک است. تأثیر هم‌دلی در تعلیم و تربیت تا حدی است که برخی اندیشمندان معتقدند که هم‌دلی یکی از مهم‌ترین متغیرها در امر تعلیم و تربیت است. این متغیر، در پرورش حس نوع‌دوستی، در کودکان بسیار مهم می‌باشد (فیندلی^۱ و همکاران، ۲۰۰۶).

آخرین مشکل بنیادین نظم اجتماعی در سطح خرد هم‌بختی مشترک است. مراد از هم‌بختی، نفع مشترک و اقبال مشترک است (چلبی، ۱۳۷۵). به این ترتیب، در محیط تعلیم و تربیت خانه و مدرسه، شایسته است که مجموعه قابل توجهی از اهداف مشترک میان معلمان، مربیان و متعلمان وجود داشته باشد. در صورتی که این اهداف مشترک در نظم خرد شناسایی نشوند، اقتدار اخلاقی مربیان و والدین نزد جوانان به مخاطره افتاده و الگوپذیری جوانان از آنان کاهش خواهد یافت (نقدی دورباطی، ۱۳۹۱). در این نظریه، شرایط انتسابی مانند ویژگی‌های ژنتیکی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد؛ زیرا شرایط محیطی در زمینه‌های وراثتی تبلور می‌یابند. در پرتوی این دیدگاه، هوش ریاضی و انتزاعی، همچنین، استعداد درون‌فردی و ارزیابی از خود، به‌عنوان ویژگی‌های مؤثر بر یادگیری علوم تحلیلی و محتوایی مانند فیزیک، شناسایی و سنجش می‌شود.

این پژوهش، به طور عمده، به جهت پاسخ به پرسش سوم پژوهش و با تمرکز بر شرایط اجتماعی مؤثر بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس فیزیک طراحی شده است. و این مهم، بنا به محدودیت‌های ساختاری در گردآوری اطلاعات، به سه شرط نظم خرد یعنی ویژگی‌های فردی، خانوادگی و آموزشی (مدرسه‌ای) محدود شده است (شکل ۱).



شکل ۱. الگوی علی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس فیزیک

روابطی که به صورت خط چین نمایش داده شده، در گزارش کمی این مقاله به صراحت آورده نشده است؛ و فرایند تأثیرگذاری آن‌ها بر یادگیری دانش آموزان در قالب نتایج کیفی بیان شده است. معطوف به پرسش سوم تحقیق و با توجه به مدل تحقیق، فرضیه‌های زیر برای این پژوهش استخراج می‌شوند:

فرضیه ۱. هر قدر در خانواده‌ها نظم بیشتری (هم‌بختی، هم‌گامی، هم‌دلی، و هم‌فکری) حاکم باشد، یادگیری دانش آموزان در درس فیزیک بیشتر میسر خواهد شد.

فرضیه ۲. هر قدر نظم بیشتری (هم‌بختی، هم‌گامی، هم‌دلی، و هم‌فکری) در سطح مدرسه حاکم باشد، یادگیری دانش آموزان در درس فیزیک بیشتر میسر خواهد شد.

فرضیه ۳. هر قدر دانش آموز از ویژگی‌های فردی قوی‌تری (در هوش ریاضی و استعداد درون-فردی) برخوردار باشد، یادگیری او در درس فیزیک بیشتر میسر خواهد شد.

در ادامه، نقش متغیرهای مستقل، همچنین، مؤلفه‌های مؤثر در تقویت یادگیری دانش آموزان و سهم شرایط مختلف در تبیین (بیان دلایل و علت‌های) یادگیری دانش آموزان مورد تحقیق تجربی قرار خواهد گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

در این مقاله، با توجه به استفاده از نظریه نظم اجتماعی که محیط بر موضوع یادگیری علوم، به ویژه

فیزیک به‌عنوان مسأله اصلی است، روش «سنجش اجتماعی»^۱ مورد استفاده قرار گرفته است. یک محقق سنجش اجتماعی، عنصری علمی است که برای رسیدگی به موضوع تحقیقش، وراى تمام تحلیل‌ها در دیدگاهش قرار می‌گیرد. او در توصیه‌هایش به دیگر عناصر دانشگاهی، به‌جای آنچه باید انجام دهند (مطابق با اصول قطعی در تحقیقات کلاسیک)، آنچه را انجام داده‌اند یا ممکن است بتوانند دهند را مغتنم می‌شمرد. او می‌گوید چه نظمی از یافته‌ها در تحقیق‌شان نهفته است، نه آن نوع از نتایجی که وجود دارد یا مناسب (آماده) نیست. این نوع دیدگاه تحلیلی، از طرفی مستلزم خودآگاهی و از طرف دیگر اقتضاکننده‌ی بردباری است؛ زیرا روش‌شناس این حوزه می‌داند که همان اهداف می‌تواند توسط مسیرهای دیگر نیز به‌دست آید (کیمبرلی، ۲۰۰۴؛ کیمبرلی، ۲۰۰۴؛ کیمبرلی، ۲۰۰۵). این انتخاب در پی پاسخ به پرسش‌هایی صورت گرفته که هدایت‌گر طرح تحقیق بوده‌اند. بنابراین، با آزمون تجربی فرضیه‌های تحقیق و استفاده از روش سنجش اجتماعی، انتظار می‌رود ظرایفی از عملکرد نظام اجتماعی در فرایند یادگیری فاش شود که قبلاً پنهان بوده‌اند (براون و گرین، ۲۰۱۶؛ لسنیک، ۲۰۱۱).

ابزار جمع‌آوری اطلاعات، یادداشت‌های محقق از مصاحبه با عوامل اجتماعی و فرهنگی مدارس و پرسشنامه‌ی حاوی پرسش‌های سیستماتیک در سطوح خانواده، مدرسه، کلاس درس و فرد است که توسط دانش‌آموزان نمونه تحقیق پُر شده است. این پرسشنامه از تلفیق پرسشنامه‌های موجود در تحقیقات پیشین تهیه شده است (سنایی، ۱۳۹۵؛ نقدی دورباطی، ۱۳۹۱ الف). شایان ذکر است که اعتبار متغیر وابسته که از نظرخواهی متولیان آموزش فیزیک کسب شده است، تقریباً صددرصد بوده است (برای اطلاع از جزئیات یافته‌ها و توصیف هر یک از متغیرها به گزارش اصلی پژوهش مراجعه شود).

نمونه این پژوهش، براساس فرمول کوکران، و نمونه‌گیری خوشه‌ای، شامل ۴۰۰ دانش‌آموزان مقطع متوسطه دوم از مدارس مختلف (اعم از دولتی، سمپاد، نمونه، غیر دولتی و هیأت امنایی) در سطح استان البرز است. شایان ذکر است که دو پرسشنامه، به علت عدم تمایل پاسخگویان به مشارکت با دقت، از مجموع پرسشنامه‌ها حذف شده؛ و در نهایت، ۳۹۸ پرسشنامه به مرحله تحلیل وارد شده‌اند.

1. Social measurement

بنابراین، در این مقاله واحد تحلیل فرد است؛ استخراج مدل‌ها و الگوهای ریاضی تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS25 انجام گرفته است؛ و گزارش نهایی مطابق با اصول پیمایش اجتماعی و با تأییدات پژوهش کیفی عرضه شده است.

یافته‌های پژوهش

در این بخش به توصیف اجمالی شرایط مشارکت‌کنندگان در نمونه پژوهش پرداخته شده است. سپس، مدل‌های رگرسیونی برای تبیین (بیان دلایل و علت‌های) موفقیت دانش‌آموزان در کسب نمره فیزیک ارائه می‌شود. برای تقویت وجه سنجش اجتماعی پژوهش، مهم‌ترین ملاک برای انتخاب مدارس، اصل تصادفی بودن در انتخاب بوده است. به این ترتیب، شش دبیرستان دولتی و خاص، به‌طور تصادفی انتخاب شدند. مطابق جدول ۱، این دبیرستان‌ها شامل دو دبیرستان دولتی پسرانه، دو دبیرستان دولتی دخترانه؛ و دو دبیرستان خاص (یک دبیرستان استعداد درخشان پسرانه و یک دبیرستان هیأت امنایی مشهور دخترانه) هستند.

جدول ۱. فراوانی پاسخگویان بر اساس نوع مدرسه و جنسیت دانش‌آموزان

نوع مدرسه	تعداد پاسخگو	درصد	جنسیت	فراوانی	درصد
دولتی	۲۷۲	۶۸٫۳	دختر	۱۹۰	۴۷٫۷
خاص	۱۲۶	۳۱٫۷	پسر	۲۰۸	۵۲٫۳
کل	۳۹۸	۱۰۰	کل	۳۹۸	۱۰۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود تقریباً نیمی از دانش‌آموزان در نمونه تحقیق، دختر (۴۸ درصد)، و نیم دیگر پسر (۵۲ درصد) هستند.

جدول ۲، توزیع جمعیت نمونه‌ها را با تفکیک پایه تحصیلی نشان می‌دهد. به علت تراکم برنامه‌های درسی دانش‌آموزان سال دوازدهم، محدودیت شایان توجهی برای مصاحبه و مراجعه به کلاس این دانش‌آموزان موجب شده که فقط حدود ۱۴ درصد نمونه به این دانش‌آموزان تعلق گیرد.

جدول ۲. فراوانی نمونه تحقیق به تفکیک پایه تحصیلی

پایه	فراوانی	درصد
دهم	۱۶۶	۴۱٫۷
یازدهم	۱۷۷	۴۴٫۵
دوازدهم	۵۵	۱۳٫۸
کل	۳۹۸	۱۰۰

البته، تعداد کم دانش‌آموزان سال دوازدهم مطابق با تحولات جدید ساختار آموزش و پرورش نقص مهمی برای این پژوهش محسوب نمی‌شود. زیرا، بدنه اصلی مقطع دوم متوسطه را پایه‌های دهم و یازدهم تشکیل می‌هند؛ و به لحاظ کیفی، در سال ۱۳۹۷ این دو پایه مطابق با تغییرات ساختاری نظام آموزش و پرورش، همچنین، طرح تحول بنیادین این سازمان هدف‌گیری شده است. با توجه به اینکه سن والدین، بالاخص سن مادر، در تحول و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان منطقه تحقیق نقش بسزایی ایفا می‌کند، باید نیم‌نگاهی آماری به سن والدین نیز داشته باشیم. در جدول ۳، مشاهده می‌شود که میانگین سن پدران دانش‌آموزان ۴۶ سال و میانگین سن مادران ۴۱ سال است.

جدول ۳. توزیع سن والدین

والدین	میانگین	انحراف معیار	میانه	کمینه	بیشینه
پدر	۴۶٫۳۱	۵٫۱۴	۴۶٫۰۰	۳۳٫۰۰	۷۶٫۰۰
مادر	۴۱٫۱۷	۵٫۲۷	۴۰٫۰۰	۲۹٫۰۰	۶۳٫۰۰

همان‌طور که در بخش تحلیل داده‌ها مشاهده خواهیم کرد، درآمد سرپرست خانواده نیز نقش نسبتاً مهمی در کسب نمرات فیزیک دانش‌آموزان دارد. برای سنجش سطح درآمد سرپرست خانواده‌ها، هشت بازه درآمدی به پاسخ‌گویان ارائه شده است. جدول ۴، نشان می‌دهد که درآمد ماهانه ۴۳ درصد از سرپرستان بین ۶۰۰ هزار تا دو میلیون تومان است. حدود پنج درصد نیز دارای درآمدی کمتر از ۶۰۰ هزار تومان؛ و کمتر از ۴۶٫۲ درصد از سرپرستان، دارای درآمدی بیش از دو میلیون تومان می‌باشند.

جدول ۴. فراوانی و درصد فراوانی درآمد سرپرست خانواده

دسته	سطح درآمد به تومان	تعداد	درصد	دسته	سطح درآمد به تومان	تعداد	درصد
۱	کمتر از ۳۰۰ هزار	۸	۲٫۰	۵	بین ۲ تا ۳ میلیون	۱۱۰	۲۷٫۶
۲	بین ۳۰۰ تا ۶۰۰ هزار	۱۲	۳٫۰	۶	بین ۳ تا ۵ میلیون	۵۲	۱۳٫۱
۳	بین ۶۰۰ تا ۹۰۰ هزار	۴۰	۱۰٫۱	۷	بین ۵ تا ۱۰ میلیون	۱۶	۴٫۰
۴	بین ۹۰۰ هزار تا ۲ میلیون	۱۳۲	۳۳٫۲	۸	بین ۱۰ تا ۲۰ میلیون	۶	۱٫۵
مفقوده							
		۲۲	۵٫۵				
		۳۹۸	۱۰۰	کل			

در این قسمت به پرسش‌های اصلی تحقیق پاسخ داده می‌شود؛ و در بخش تحلیل رگرسیونی فرضیه‌های تحقیق مورد سنجش تجربی قرار می‌گیرند. پرسش نخست در مورد تعداد (چه درصدی) دانش‌آموزان علاقه‌مند به درس فیزیک است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ۶۸ درصد دانش‌آموزان علاقه‌مندی خود را در پرسشنامه ابراز کرده؛ و حدود ۳۲ درصد دیگر، عدم علاقه یا تنفر خود را اعلام کرده‌اند.

جدول ۵. میزان علاقه‌مندی دانش‌آموزان به درس فیزیک

نوع علاقه	درصد
علاقه‌مند	۶۸٫۲
غیر علاقه‌مند	۳۱٫۸
کل	۱۰۰

پرسش دوم این تحقیق در مورد میزان موفق بودن دانش‌آموزان در درس فیزیک است. البته پاسخ‌گفتن به این سؤال خیلی ساده نیست؛ و معیارها و سلايق نسبتاً زیادی در آن سهم است. برای پرهیز از پیچیدگی‌های ممکن، و استفاده از معیاری نسبتاً همگانی و عام، نمره‌ی فیزیک دانش‌آموزان در آزمون‌های داخلی در دی ماه سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ به عنوان معرف موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در درس فیزیک مورد استفاده قرار گرفته است. توضیح اینکه، نمرات آزمون دی‌ماه معمولاً به دو دلیل ۱. حجم کم محتوای درسی، و ۲. اختیار بیشتر معلم در ارزیابی شاگردان، از نمرات پایان سال تحصیلی نسبتاً بالاتر است. اما، دلایل این تحقیق برای در نظر گرفتن نمرات آزمون

دی‌ماه برای پاسخ به پرسش دوم عبارت‌اند از ۱. در دسترس بودن دانش‌آموزان و داشتن وقت کافی برای برای پاسخ‌گویی به سؤالات تحقیق، ۲. محدودیت در زمان‌بندی تحقیق، و ۳. اختیار بیشتر معلم برای سنجش دقیق‌تر دانش‌آموزان مبتنی بر آزمون دی‌ماه و لحاظ‌کردن تمام فعالیت‌های مستمر شاگردان در طول ترم (اعم از آزمون‌های کوتاه، حل تمرین، مشارکت در پرسش و پاسخ در کلاس و...).

جدول ۶ نشان می‌دهد ۴۳ درصد از دانش‌آموزان در آزمون، مطابق با ارزیابی معلمان‌شان، در درس فیزیک نمره بالاتر از ۱۷ کسب نموده‌اند. این تعداد بی‌شک در کسب نتیجه موفق محسوب می‌شوند. حدود ۲۰ درصد دیگر از دانش‌آموزان بیش از نمره ۱۵ کسب کرده و نسبتاً موفق بوده‌اند.

جدول ۶. میزان دانش‌آموزان موفق در آزمون فیزیک در آزمون دی‌ماه ۱۳۹۶

نمره فیزیک	درصد	درصد تجمعی
صفر تا ۷٫۵۰	۲٫۱	۲٫۱
۷٫۵۱ تا ۱۰٫۰۰	۵٫۶	۷٫۷
۱۰٫۰۱ تا ۱۵٫۰۰	۲۹٫۰	۳۶٫۷
۱۵٫۰۱ تا ۱۷٫۰۰	۲۰٫۳	۵۷٫۰
۱۷٫۰۱ تا ۲۰	۴۳٫۰	۱۰۰

طبق نظر دبیران فیزیک و با توجه به شرایط آزمون‌های دی‌ماه، می‌توان ادعا کرد مجموعاً حدود ۶۳ درصد در آزمون دی‌ماه موفق و نسبتاً موفق بوده‌اند. ۲۹ درصد از دانش‌آموزان که نمراتی بین ۱۰ تا ۱۵ گرفته‌اند، شرایطی نسبتاً ناپایدار دارند و احتیاج به فعالیت‌های بیشتری دارند تا در آزمون نهایی بتوانند این درس را بگذرانند، و حدود ۸ درصد از دانش‌آموزان، در درس فیزیک شرایطی بحرانی دارند و ناموفق تلقی می‌شوند.

معمولاً برای دست‌اندرکاران آموزش، اعم از دبیران، دانش‌جو معلمان، و استادان آموزش علوم، این سؤال مطرح می‌شود که آیا در کسب نمره فیزیک و علاقه‌مندی به این درس می‌توان تفاوت معناداری بین دختران و پسران قایل شد؟ و این‌که، آیا در این دو مقوله، تفاوتی معنادار میان دانش‌آموزان مدارس عادی و خاص وجود دارد یا نه؟

در این قسمت، برای واکاوی تفاوت معنادار میان دختران و پسران مبتنی بر کسب نمره‌ی فیزیک و علاقه‌مندی به درس فیزیک از تحلیل واریانس استفاده می‌شود. جدول ۷، نشان می‌دهد که در کسب نمره فیزیک، پسران به‌طور متوسط ۱/۱ نمره بیشتر از دختران کسب کرده‌اند.

جدول ۷. تحلیل واریانس مربوط به نمره فیزیک و میزان علاقه به درس فیزیک مبتنی بر جنسیت پاسخگویان

متغیر	جنسیت	میانگین	آماره F	ضریب معناداری
نمره فیزیک	دختر	۱۵,۳۳	۹,۸۹۱	۰,۰۰۲
	پسر	۱۶,۴۲		
	کل	۱۵,۹۲		
علاقه به درس فیزیک	دختر	۳,۴۷	۳۴,۸۳۱	۰,۰۰۰
	پسر	۴,۱۵		
	کل	۳,۸۳		

جدول ۷، میزان علاقه‌ی دانش‌آموزان به درس فیزیک را نشان می‌دهد. این امتیاز از علامت‌گذاری جوانان بر روی یک طیف پنج‌گزینه‌ای (بیشترین امتیاز متعلق به عدد ۵، و کمترین امتیاز از آن عدد ۱) به‌دست آمده است. جدول ۷ نشان می‌دهد میزان علاقه پسران به طور معنادار از علاقه دختران به درس فیزیک بیشتر است.

برای تحقیق در مورد سهم علی متغیرها، مدل‌های رگرسیونی استخراج می‌شود. تأکید می‌شود که برای جلوگیری از افزایش حجم مقاله، از گزارش روابط دومتغیری صرف نظر شده است و برای اطلاع بیشتر از جزئیات روابط دومتغیری، پیشنهاد می‌شود که به متن اصلی مراجعه شود.

در این قسمت، با ارائه دو مدل ریاضی یا معادله رگرسیون، کسب نمره فیزیک جوانان در نمونه تحقیق، مورد تحلیل چندمتغیری قرار می‌گیرد. به این منظور، ضرایب همبستگی نمره فیزیک دانش‌آموزان با آن دسته از متغیرهای اصلی که سطح معناداری آن‌ها بالاتر از پنج درصد است، محاسبه و برای تعیین در معادله رگرسیون وارد شده‌اند. نتایج این واکاوی در جدول ۸ نمایش داده شده است.

جدول ۸. مدل‌های رگرسیونی کسب نمره فیزیک توسط دانش‌آموزان

مدل ۲			مدل ۱			متغیرهای مستقل
معناداری	β	B	معناداری	β	B	
۰/۰۰۲		-۱۹/۸۰۴	۰/۰۴۶		۲/۵۸۱	مقدار ثابت
						توانایی یادگیری فیزیک
			۰/۰۰۵	۰/۱۸۶	۰/۶۳۶	اقتدار اخلاقی والدین
۰/۰۰۰	۰/۵۶۴	۱/۲۳۶	۰/۰۰۰	۰/۴۹۷	۱/۱۴۳	علاقه به درس فیزیک
۰/۰۰۰	-۰/۳۵۸	-۰/۰۵۳	۰/۰۰۰	-۰/۳۰۹	-۰/۰۵۰	علاقه به معلم فیزیک
			۰/۰۰۹	۰/۱۴۶	۰/۳۸۵	درآمد سرپرست خانواده
۰/۰۰۰	۰/۵۰۳	۰/۴۵۳	۰/۰۰۰	۰/۵۳۲	۰/۴۷۹	نمره ریاضی (هوش ریاضی)
			۰/۰۲۳	۰/۱۹۵	۰/۶۳۰	تدریس کاربردی معلم فیزیک
۰/۰۰۰	۰/۲۸۴	۱/۰۳۶				عدم غیبت از مدرسه
۰/۰۰۲	۰/۲۳۶	۰/۱۵۱				سن مادر
۰/۰۱۱	۰/۱۸۲	۱/۱۲۹				مشارکت در برنامه‌های علمی و سیاحتی مدرسه
۰/۰۰۰			۰/۰۰۰			معناداری مدل
۰/۸۳۵			۰/۸۳۸			R
۰/۶۹۷			۰/۷۰۲			ضریب تعیین (R^2)

مدل ۱، ضرایب رگرسیون موفقیت تحصیلی جوانان در درس فیزیک را نشان می‌دهد که گام به گام در معادله رگرسیون چندگانه باقی مانده‌اند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این مدل با شش متغیر، توان توضیح ۷۰ درصد از تغییرات نمرات فیزیک دانش‌آموزان را دارد. در این مدل مشاهده می‌شود که دو متغیر در سطح خانواده، یک متغیر در سطح کلاس درس بر موفقیت تحصیلی شاگردان در درس فیزیک تأثیر دارند؛ و سه متغیر در سطح فرد بر موفقیت تحصیلی آنان در درس فیزیک مؤثرند که به نوبه خود در خانواده و شرایط مدرسه شکل می‌گیرند و پرورش می‌یابند.

حضور متغیر اقتدار اخلاقی والدین در مدل ۲ تأکید می‌کند که جوانان حوزه تحقیق، بیشتر خود را در پناه حمایت‌های اخلاقی خانواده ببینند، موفقیت تحصیلی آنان در درس فیزیک افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، منطق نهفته در کردار اخلاقی والدین، به فرزندان کمک می‌کند که منطق نهفته در

علم تحلیلی و محتوایی، مانند فیزیک را بهتر درک کرده و با مشکلات کمتری با آن انس پیدا کنند. متغیر درآمد سرپرست خانواده نیز آشکار می‌کند که در کنار دیگر متغیرها، میزان درآمد سرپرست خانواده نقشی علی در ارتقای نمره فیزیک دانش‌آموزان ایفا می‌کند. یادآوری می‌شود که در منطقه مورد تحقیق، اکثر قریب به اتفاق خانواده‌ها را قشر متوسط تشکیل داده است. از یک طرف، برآوردن نیازمندی‌های تحصیلی دانش‌آموزان، اعم از لوازم‌التحریر، کتاب‌های درسی و کمک‌آموزشی، همچنین، تهیه رایانه مستلزم هزینه‌های مالی است؛ که خانواده‌های کم‌بضاعت چندان از عهده آن بر نمی‌آیند. بنابراین، جوانانی که در خانواده‌هایی با درآمد کمتر زندگی می‌کنند، امکانات تحصیلی کمتری نیز دارند و نسبتاً نتایج تحصیلی پایین‌تری کسب می‌کنند. از طرف دیگر، بیشتر بودن درآمد سرپرست خانواده به‌عنوان یکی از معرف‌های خردورزی در خانواده (البته فقط در بُعد اقتصادی، و نه ابعاد دیگر) است و مؤثر بر سبک زندگی و محیط تربیتی خانواده است. تبعاً چنین شرایطی بر خردورزی فرزندان مؤثر است و فی‌نفسه در موفقیت تحصیلی نمایان می‌شود.

در سطح مدرسه، این مدل نشان می‌دهد که تدریس کاربردی معلم اثر تقویت‌کننده بر نمره فیزیک شاگردان دارد. نتایج کیفی پژوهش که از مصاحبه با دانش‌آموزان حاصل شده نشان می‌دهد که هرچه دانش‌آموزان علم فیزیک را که در کتب درسی مشاهده می‌کنند و معلم در کلاس درس آن‌را تدریس می‌کند، بیشتر در زندگی روزمره سودمند و کارکردی تلقی کنند، به‌لحاظ کیفی آن‌را با اشتیاق بیشتری مطالعه می‌کنند. متعاقباً، با افزایش اشتیاق، آنان از نظر کمی نیز زمان بیشتری بر روی مطالعه و درک مفاهیم خواهند گذاشت. بنابراین، چنین تدریسی با یادگیری بیشتر دانش‌آموزان همراه خواهد بود و کسب نمرات بالاتری به‌دنبال خواهد داشت. کاربردی‌بودن مفاهیم علمی، نوعی اطلاعات ارزشی و هنجاری را به اشتراک می‌گذارد؛ که بدون مجموعه‌ای از آن نمادها، اطلاعات، و ارزش‌های مشترک پایداری نظم مشترک به مخاطره خواهد افتاد. این شرایط اشتیاق فراگیران را نسبت به مفاهیم علمی افزایش خواهد داد.

در سطح فرد، متغیر علاقه به درس فیزیک، نشان می‌دهد هر قدر دانش‌آموزان به این درس علاقه‌ی بیشتری داشته باشند، نمره بیشتری را به‌دست می‌آورند. به عبارت دیگر، اگر مدیریت کلاس

به‌نحوی پیش رود که دانش‌آموزان علاقه بیشتری به این درس کسب کنند و خود را در یادگیری این علم محتوایی و تحلیلی تواناتر ببینند، در یادگیری این علم و کسب نتایج موفق‌تر خواهند بود. اما، نکته جالبی که در مدل آشکار می‌شود و نسبتاً دور از انتظار است نقش تضعیف‌کننده‌ی متغیر «علاقه به معلم فیزیک» و پذیرش او از جانب دانش‌آموزان کلاس است. این یافته، جزء همان ظرافت‌های نظم موجود است که صرفاً در سایه چارچوب تئوریک نمی‌توان به آن دست یافت؛ بلکه پژوهش‌های دقیق و موثق باید وجوه مختلف نظام اجتماعی نمایان شود. این مدل، نشان می‌دهد علی‌رغم همبستگی آماری مثبت بین این متغیر و نمره فیزیک دانش‌آموزان؛ در حضور متغیرهای تقویت‌کننده دیگر، «علاقه به معلم فیزیک» نقشی تضعیف‌کننده دارد. به عبارت دیگر، با توجه به شرایط حاکم بر خانواده، مدرسه و کلاس درس، هرچقدر دانش‌آموزان معلم فیزیک خود را بیشتر قبول داشته باشند، در کسب نمره فیزیک نسبتاً کمتر موفق خواهند بود.

نتایج تحقیقات کیفی این پژوهش که از مصاحبه با معلمان و دانش‌آموزان به دست آمده، حاکی از همین واقعیت در میان دانش‌آموزانی است که بالاخص نمرات نسبتاً خوبی در درس فیزیک کسب می‌کنند. دانش‌آموزانی که معلمان خود را بیشتر دوست دارند، آن‌طور که معلمان مورد علاقه انتظار دارند، در آزمون‌ها کاملاً درخشان عمل نمی‌کنند. به نظر می‌رسد که این دانش‌آموزان در مطالعه دروس مربوطه، جدیت لازم و سخت‌کوشی مورد انتظار معلم را پاسخ نمی‌گویند. مطابق با نتایج کیفی، دانش‌آموزان عمدتاً، نه همیشه، علاقه خود به معلم فیزیک را عمدتاً به علاقه به علم فیزیک نسبت می‌دهند. این علاقه تعمیم‌یافته، درون خود، نوعی آرامش خاطر نسبت به اتصال به مضامین علم فیزیک را به همراه دارد. متعاقباً حساسیت دانش‌آموز نسبت به کسب نمره بیشتر، همچنین، تلاش بیشتر با هدف دستیابی به شایستگی بیشتر کاهش می‌یابد.

۱. رابطه همبستگی دویه‌دوی بین نمره فیزیک و علاقه به معلم فیزیک مثبت ($r=0/303$ و $Sig=0/000$) است (برای اطلاع بیشتر به متن اصلی مراجعه شود).

۲. تبیین این نوع تعمیم و انتساب رضایت به مقولات دیگر مطابق با نظریه‌های جامعه‌شناسی احساسات، در فرایندهای انتساب (attribution processes) (ترنر، ۱۹۹۹، ص ۱۳۸) و انتساب بیرونی (external attribution) در تجارب کسب رضایت نیز دیده شده است (لاولر و همکاران، ۲۰۱۴؛ استتس و ریان، ۲۰۱۴). بنابراین، موضوع مزبور که دارای اعتبار نظری است، در این مقاله دارای اعتبار تجربی نیز شده است.

این وضعیت زمانی شکل بحرانی به خود می‌گیرد که علاقه دانش‌آموز به دلایل مختلف از معلم مربوطه سلب و نسبتاً به نفرت تبدیل شود. در چنین شرایطی احتمال قوی آن است که این نفرت به علم فیزیک تعمیم داده شود، و آن دانش‌آموز تصور موثق داشته باشد که به این شاخه علمی نه تنها علاقه ندارد، بلکه متنفر نیز هست.

در مدل ۱ مشاهده می‌شود که متغیر نمره ریاضی بیشترین ضریب را در میان ضرایب استاندارد (β) به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر، نمره ریاضی، به‌عنوان معرف هوش و توان محاسبات ریاضی، تقویت‌کننده نمره فیزیک دانش‌آموزان است. با توجه به ضریب غیر استاندارد (B) این متغیر، می‌توان گفت که با افزایش یک نمره ریاضی، نمره فراگیران به‌طور متوسط نیم (۰/۴۸) نمره افزایش خواهد یافت.

اثر علی نمره ریاضی بر نمره فیزیک به دو صورت قابل تبیین است. نخست، به معرف‌سازی نمره ریاضی پاسخگویان به‌مثابه هوش ریاضی آنان برمی‌گردد. مطابق با این فرض، هرچه که هوش ریاضی شاگردان بیشتر باشد، آنان در کسب نتایج مربوط به علوم تحلیلی و محتوایی مانند فیزیک موفق‌تر خواهند بود. شایان ذکر است که درباره نقش وراثت و فعالیت‌های اجتماعی در تقویت هوش میان متخصصان مربوطه توافق کاملی وجود ندارد؛ و تحقیقات متعدد و متنوع هر دو را در تقویت هوش مؤثر دانسته است (زیمانسکی^۱، ۲۰۱۳).

دومین تحلیل، وابستگی نمره فیزیک به نمره ریاضی را می‌توان به نحوه تدریس فیزیک در کلاس درس مربوط دانست. نتایج کیفی پژوهش که از مشاهده شیوه تدریس معلمان فیزیک حاصل شده، حاکی از آن است که تدریس فیزیک توسط معلمان مربوطه عمدتاً معطوف به ریاضی و عملیات وابسته به آن است. این معلمان، مفاهیم و روابط میان متغیرهای پارادایم علم فیزیک را با ارائه فرمول‌ها و مدل‌سازی‌های فیزیک آغاز کرده و بحث‌های مربوطه را به‌مثابه مباحث ریاضی دنبال می‌کنند. در این شیوه تدریس که نمره فیزیک وابستگی زیادی به نمره ریاضی دارد؛ سهم روش تدریس معلم بسیار زیاد است. زیرا معلم است که برای راحتی کار خود فیزیک را مبتنی بر ریاضی درس می‌دهد. واقعیت آن است که قدرت تحلیل دانش‌آموزان در یادگیری فیزیک، هم به هوش

نظری و ریاضی؛ و هم به تفکر و ادراک مبتنی بر شرایط واقعی کلاس درس وابسته است. ولی این معلم است که انتخاب می‌کند که تقویت هر دو را در دستور کار داشته باشد، یا اینکه فقط با اتکا به هوش نظری دانش‌آموزان آموزش خود را پیش ببرد. مقدار ثابت و سطح معناداری آن در مدل ۱، نشان می‌دهد بدون تأثیر متغیرهای مدل، نمره متوسط این دانش‌آموزان در درس فیزیک باید حدود ۲/۵۸ باشد. به این ترتیب، می‌توان تصریح کرد که وجوه اجتماعی دانش‌محتوایی آموزش (PCK)، مجموعاً در ارتقای نمره متوسط فیزیک به ۱۵/۹۲ نقشی بس تقویت‌کننده بر عهده داشته‌اند.

مدل ۲، که به لحاظ اجتماعی شرایط بسیار جالبی را آشکار می‌کند؛ از خروج سه متغیر و ظهور متغیرهای متناظر تولید شده است. به این ترتیب که سه متغیر «اقتدار اخلاقی والدین»، «درآمد سرپرست خانواده» و «تدریس کاربردی معلم فیزیک» از مدل خارج، و جای آن‌ها متغیرهای «سن مادر»، «عدم غیبت از مدرسه» و «مشارکت در برنامه‌های علمی و سیاحتی مدرسه» پدیدار شده‌اند. در واقع، این مدل، با توان تبیین ۷۰ درصد از واریانس نمره فیزیک فراگیران، نسبت به مدل‌های پیشین، اجتماعی‌تر است.

در این مدل نیز مشاهده می‌شود در سطح فرد، شرط علاقه به معلم فیزیک، نه تنها شرطی برای افزایش موفقیت تحصیلی آنان نیست، بلکه در کنار شرایط دیگر، موجب کاهش توانایی آنان در یادگیری فیزیک می‌شود. این تذکری است برای معلمان فیزیک که به چنین شرایطی اکتفا نکنند؛ و حداقل اینکه از شاگردانی که خیلی به معلم‌شان علاقه دارند، انتظار نمرات بسیار درخشان نداشته باشند؛ مضافاً اینکه این وضعیت را به‌مثابه یک هشدار تلقی کنند.

در مدل ۲ نیز نقش متغیر نمره ریاضی، به‌عنوان معرف توان و هوش انتزاعی مورد حمایت تجربی قرار می‌گیرد. با توجه به ضریب غیر استاندارد (B) این متغیر، می‌توان پیش‌بینی کرد این دانش‌آموزان با افزایش یک نمره ریاضی، نمره فیزیک خود را به‌طور متوسط به اندازه‌ی نیم نمره (۰/۴۵) افزایش خواهند داد.

تا اینجا درباره متغیرهای مشابه با مدل قبل توضیح داده شد. اکنون نوبت به شرح وجوه افتراق این مدل با مدل قبل رسیده است. این مدل، نشان می‌دهد که در سطح مدرسه، فراگیران با شرکت در اردوهای علمی و سیاحتی که عمدتاً شامل بازدید از مراکز صنعتی سبک و سنگین است، میزان

یادگیری‌شان در دانش فیزیک افزایش می‌یابد. در واقع، فراگیران با مشارکت در این برنامه‌های علمی، می‌توانند کاربردی‌بودن علوم را مشاهده کنند و مفاهیم علمی را از نزدیک لمس کنند.

در مدل ۲ مشاهده می‌شود «سن مادر» بر یادگیری فراگیران در علم فیزیک اثر تقویت‌کننده دارد. شواهد کیفی نشان می‌دهد این تأثیرگذاری به دو صورت انجام می‌شود؛ نخست، مادرانی که سن بیشتری دارند در مقابل شرایط مختلف و برخوردهای تربیتی با فرزندان، در راستای اهداف مشترک خانواده آنان را بیشتر تحمل کرده و هم‌اقبالی بیشتری را به نمایش می‌گذارند. این مادران به فرزندان خود فرصت‌های بیشتری برای تجربه داده و شرایط آنان را بیشتر درک می‌کنند؛ دوم، مادرانی که سن بیشتری دارند، با توجه به تجربه‌ای که در گیر و دار زندگی کسب کرده‌اند، تا اندازه‌ی قابل توجهی در فرایند مدیریت خانواده، از تخصیص منابع مالی برای مخارج و نیازهای اعضای خانواده گرفته تا ارائه شیوه‌ی زندگی و روش فرزندپروری، توانسته‌اند وجهه اخلاقی و موثقی نزد فرزندان خود به‌دست آورند. این وجهه‌ی اخلاقی برای مادران، به‌طور متوسط توانسته است کاستی‌های اخلاقی پدران را نیز کاهش دهد و سازگاری درونی اهداف خانواده را تقویت سازد. نتیجتاً، جوانانی که در این خانواده‌ها زندگی می‌کنند، در پرتوی این سازگاری، توانایی بیشتری برای فهم مقولات منطقی و انتزاعی خواهند داشت.

مدل ۲ نشان می‌دهد که فراگیرانی که نظم و انضباط فردی بیشتری در مورد حضور در مدرسه دارند، توانایی یادگیری آنان در فیزیک بیشتر است. البته نباید وجه اجتماعی این ویژگی، یعنی نقش خانواده در اعمال نظارت‌های مستقیم و غیرمستقیم را از نظر دور داشت. به‌عبارت دیگر، نظم و انضباط فردی پاسخگویان توانایی آنان را در فهم نظم موجود در علم فیزیک افزایش می‌دهد.

مقدار ثابت مدل ۲ آشکار می‌کند که فارغ از تأثیر متغیرهای مدل، نمره متوسط دانش‌آموزان حدود منفی بیست (۲۰-) است. پس نقش متغیرهای این مدل در مقایسه با مدل قبل، در ارتقای نمره فیزیک دانش‌آموزان بسیار مهم‌تر است. در واقع، مقدار ثابت در این مدل (که بسیار اجتماعی‌تر است تا فردی)، آشکار می‌کند که شرایط اجتماعی پاسخگویان، اعم از محیط خانواده و مدرسه در تقویت قوای علمی آنان بسیار بحرانی است و شایسته است که در کانون توجه دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت قرار گیرند.

با توجه به نقش متغیرهای مستقل در مدل‌های جدول ۸، می‌توان پیش‌بینی کرد که اگر تأثیر نظم خرد در سطح مدرسه در جهت تقویت نمره فیزیک، تا زمان آزمون‌های خرداد دوام داشته باشد، نمرات فیزیک دانش‌آموزان ارتقا یابد. اما، یافته‌های کیفی تحقیق که از مصاحبه با عوامل مدرسه به‌دست‌آمده نشان می‌دهد با گذر از آزمون دی‌ماه، افزایش حجم محتوای درسی و زمان‌بندی برای پایان‌دادن به تدریس کتاب، محدودیت‌های شایان توجهی برای دبیران ایجاد می‌کند و کیفیت تدریس را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. چنین شرایطی، یعنی تدریس سریع و عدم تمرکز بر وجه کاربردی آن، علاقه‌ی شاگردان را کاهش می‌دهد و به‌دنبال آن، کیفیت مطالعه و یادگیری آنان دچار افول می‌شود. از طرف دیگر، با نزدیک‌شدن به پایان سال شمسی و آغاز تعطیلات نوروزی، حتی بعد از آن، فشار هنجاری (فشار اجتماعی که از طرف دانش‌آموزان وارد می‌شود) برای غیبت دانش‌آموزان در مدرسه افزایش یافته و تبعاً مشارکت در کلاس درس و یادگیری تعاملی نیز کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، فعالیت‌های فوق برنامه سیاحتی و بازدید از مراکز صنعتی به‌راحتی از جانب دانش‌آموزان و کادر مدیریت مورد غفلت قرار می‌گیرد. به این ترتیب، مشاهده می‌شود که در نیمه دوم سال تحصیلی شرایط مدارس در جهت تضعیف متغیرهای مؤثر بر ارتقای نمره فیزیک دانش‌آموزان تنظیم می‌شود. نتیجه اینکه مجموعاً محصلان، خانواده‌ها و عوامل آموزشی سازمانی، افت تحصیلی دانش‌آموزان در کسب نمرات فیزیک دانش‌آموزان را در پایان سال تحصیلی تجربه می‌کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مقاله نشان داد شرایط و مؤلفه‌های نظم خرد در پیشرفت تحصیلی فراگیران دبیرستانی در علم فیزیک بسیار تأثیرگذار است. در سطح خانواده، سازگاری درونی که نظم خانواده مهیا می‌کند، نوجوانان و جوانان را برای رودرروشدن با مفاهیم تحلیلی و محتوایی تقویت می‌کند. در این میان، مدیریت والدین، اقتدار اخلاقی آنان، به‌ویژه اقتدار اخلاقی مادر در مواجهه با شرایط متنوع و پیچیده کنونی مختصاتی هستند که از طریق آن‌ها نظم خرد محقق می‌شود. به عبارت دیگر، مانند جوامع شرق دور، نظم و انضباط در خانواده در کسب موفقیت تحصیلی فرزندان بسیار مؤثر است.

در سطح مدرسه، کلاس درس به‌مثابه نظم خُرد شرایط مناسبی را می‌تواند برای دانش‌آموزان در یادگیری علم فیزیک فراهم آورد. در میان شرایط موجود در کلاس درس، مؤلفه‌های تدریس کاربردی و مشارکت در اردوهای علمی مختصاتی هستند که هم‌بختی و هم‌گامی در مدرسه را محقق می‌کنند. به این ترتیب، این مقاله مؤید آن است که می‌توان با برقراری حداقلی از نظم اجتماعی در سطح خُرد، موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان را تا اندازه قابل ملاحظه‌ای تضمین کرد.

مبتنی بر یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود که در سطح مدرسه،

- امکانات سیاحتی و بازدید از مراکز صنعتی و تولیدی فراهم شود و به‌عنوان یک فعالیت فوق برنامه اصلی، به‌طور متناوب تا پایان هر سال تحصیلی به اجرا گذاشته شود.
- شایسته است که سفرها و تحرکات فیزیکی، با هدف برقراری رابطه با اعیان اجتماعی و فرهنگی نیز صورت پذیرد؛ تا به‌لحاظ اجتماعی، موجبات گسترش معیارهای رفتاری و ارزشی دانش‌آموزان نیز فراهم شود. به این ترتیب، توأم با شکل‌گیری هویت دانش‌آموزی هویت ملی نیز تقویت شده؛ و با عام‌گراشدن تعهد دانش‌آموزان، شرایط وصل آنان به اجتماع کل مهیا شود.

= نحوه تدریس دبیران از شکل انتقال مستقیم و سخنرانی خارج شده و معطوف به مسأله شود. هرچقدر ماهیت مسائل مطرح شده، به‌طور کاربردی و ملموس‌تر در زندگی روزمره دانش‌آموزان ساری و جاری باشد، اهمیت محتوای درسی جدی‌تر گرفته می‌شود و سطوح شناختی عمیق‌تری را درگیر خواهد کرد.

- معلمان ارتباط خود با شاگردان را با محوریت محتوای درسی و افزایش علاقه فراگیران با مقولات علمی کنترل کنند. معلمان و مربیان بدانند که علاقه‌ی دانش‌آموزان به آنان در کنار دیگر شرایط، موجب تضعیف قوای علمی شاگردان می‌شود. شایان ذکر است که برای نایل آمدن به موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان، یک ارتباط موفق میان معلم و متعلم آغازی مناسب می‌باشد؛ و از این طریق، علاقه شاگردان به محتوای درسی شروع می‌شود. ولی برای تداوم موفقیت علمی، معلمان نباید به این نوع علاقه اکتفا کنند؛ و شایسته است که علاقه دانش‌آموزان را با محتوای علمی برقرار کنند.

برای ارتقای شرایط مربوط به نظم خانواده‌ها، پیشنهاد می‌شود:

- روش‌های تقویت نظم اجتماعی در سطح خرد به خانواده‌ها آموخته شود. انجمن اولیا و مربیان محمل مناسبی برای نایل آمدن به این امر مهم است. خصوصاً اینکه تحقیقات نشان می‌دهد که نقش مادران و افزایش دانش تربیتی آنان در رشد چندبعدی فرزندان بسیار اهمیت دارد. این دانش شامل اقتصاد خانواده، مدیریت روابط اجتماعی و تضاد، روش‌های فرزندپروری و غیره است. به این ترتیب، مراکز آموزشی می‌توانند در ارتقای اقتدار اخلاقی والدین نقشی اساسی داشته باشند.

- تمهیداتی فراهم شود تا در صورت لزوم، خانواده‌ها بتوانند از مشاوره‌های فردی و گروهی استفاده کنند. جلسات مشاوره توسط مشاوران خبره، حتی معلمان آموزش دیده و علاقمند می‌تواند از تضادهای موجود در خانواده‌ها بکاهد؛ و از افول اقتدار اخلاقی والدین جلوگیری کند.

در این راستا پیشنهاد می‌شود که در دانشگاه فرهنگیان (تربیت معلم)،

- درس مددکاری اجتماعی و کارورزی مرتبط با آن در برنامه درسی دانشجومعلم‌ان گنجانده شود؛ تا تمایل به هنجارهای یاری (قواعد اجتماعی برای کمک به دیگران) در آنان تقویت شود؛ و متعاقباً، معلمان آینده دانش و مهارت لازم را برای برخورد مددکارانه با جوانان مشکل‌دار کسب کنند.

- روش‌های تدریس متنوع، هم به لحاظ نظری و هم به لحاظ عملی به دانشجومعلم‌ان آموخته شود. به طوری که آنان شرایط چالش‌برانگیزی را در دوره دانشجویی تجربه کنند و متناظراً در فرایند تدریس مسأله‌محور برای برخوردهای مناسب و خلاق تقویت شوند.

- در مراکز تربیت معلم، دانشجومعلم‌ان آموزش ببینند تا برای اجرای طرح‌های فوق برنامه، اعم از تفریحات درون مدرسه و بازدیدهای برون‌مدرسه‌ای، امکان‌سنجی مناسبی در مدارس به عمل آورند؛ و عوامل مدرسه را هم در ارائه ایده‌ها و هم در اجرای طرح‌ها حمایت کنند.

با توجه به احقاق شرایط فوق، می‌توان انتظار داشت که مدارس توأم با ویژگی‌های فرهنگ سازمانی از مزایای پربار «اجتماع سازمانی» نیز بهره ببرند. این مهم با سرایت اجتماع طبیعی در محیط

سازمانی مدرسه امکان می‌یابد؛ و تجربه نشان داده است که دستیابی به چنین شرایطی نه تنها دور از دسترس نیست، بلکه با تمرکز و تهییج امکانات بسیار محدود نیز امکان‌پذیر می‌باشد (نقدی دورباطی، ۱۳۹۵). فرایندهای یادشده، حتماً با بذل توجه متولیان تعلیم و تربیت قابلیت اجرایی می‌یابد. لذا، انتظار می‌رود که برنامه‌ریزان راهبردی و مسئولان امر خطیر تعلیم و تربیت کشور به کمک پژوهش‌های مکرر و استوار، نسبت به شرایط پیچیده جامعه نوین وقوف بیشتری یابند؛ و نتایج پژوهش‌های مربوطه را در راهکارهای آموزشی لحاظ کنند.

منابع

- استیگلر، جیمز، و هیبرت جیمز (۱۳۸۴). شکاف آموزشی؛ بهترین ایده‌ها از معلمان جهان برای بهبود آموزش در کلاس درس. ترجمه محمدرضا سرکارآرانی و علی‌رضا مقدم، تهران: انتشارات مدرسه.
- چلبی، مسعود (۱۳۷۵). جامعه‌شناسی نظم: تشریح و تحلیل نظری نظم اجتماعی. چاپ اول، تهران: نشرنی.
- سفیری، خدیجه، و اسدپور، عهدیه (۱۳۹۵). بازنمایی بحران در خانواده در نقاشی‌های کودکان ۱۲-۷ ساله. تحلیل اجتماعی، ۷۱/۴، ۷۱-۱۰۶.
- سنایی، ملیحه (۱۳۹۵). بررسی شرایط جامعه‌پذیری اجتماعی نخبگان علمی؛ با تأکید بر نقش مدرسه (مقایسه مراکز استعدادهای درخشان و مدارس عادی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه شهید بهشتی.
- شعبانی، حسن (۱۳۹۵). مهارت‌های آموزشی و پرورشی: روش‌ها و فنون. چاپ ۲۹، تهران: انتشارات سمت.
- نقدی دورباطی، وحید (۱۳۹۱الف). بررسی تأثیر هنجارهای اخلاقی و تربیتی بر خشونت جوانان. پژوهش‌های انتظام اجتماعی، ۴(۳)، ۴۰-۷.
- نقدی دورباطی، وحید (۱۳۹۱ب). بررسی جامعه‌شناختی تربیت اخلاقی در آموزش و پرورش ایران: با تأکید بر هنجارهای اخلاقی انصاف و صداقت، رساله دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه شهید بهشتی.
- نقدی دورباطی، وحید (۱۳۹۲). کندوکاوی در مورد نظریه اجتماعی اخلاق: با تأکید بر نظریه نظم اجتماعی. رشد علوم اجتماعی، ۶۱، ۲۹-۲۴.
- نقدی دورباطی، وحید (۱۳۹۳). تدریس علوم تحلیلی: با تأکید بر بُعد اجتماعی و تربیتی تدریس فیزیک. در پانزدهمین کنفرانس آموزش فیزیک در ایران و پنجمین کنفرانس فیزیک و آزمایشگاه، در شهریور ۱۳۹۳، شماره ثبت: ۶/۳۰۰، ۶/۰۸، ۱۳۹۳/۰۶/۰۸ ن.
- نقدی دورباطی، وحید (۱۳۹۴). اقدام‌پژوهی در مدرسه. رشد علوم اجتماعی، ۱۷(۳)، ۲۸-۲۴.

نقدی دورباطی، وحید (۱۳۹۵). تحلیل تجربی اخلاق عملی با تأکید بر تعهد تعمیم‌یافته به‌مثابه وجه عملی اخلاق اجتماعی. *تحلیل اجتماعی*، ۷۱/۴: ۱-۳۶.

واتانابه، ماساکو (۱۳۹۱). پرورش هنر استدلال: الگوهای تبیین اندیشه در فرهنگ آموزش ژاپن و آمریکا، ترجمه محمدرضا سرکار آرانی، علیرضا رضایی و زینب صدوقی، چاپ اول، تهران: مؤسسه فرهنگی منادی تربیت.

وایت، مری (۱۳۸۸). *مطالبات آموزشی در ژاپن (احساس تعهد نسبت به کودکان)*. ترجمه مارینا فرهودی‌زاده، چاپ اول، تهران: مؤسسه فرهنگی آموزشی نور مبین.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۹۴). برنامه درسی دوره: کار شنا سی پیوسته رشته آموزش علوم اجتماعی (خاص دانشگاه فرهنگیان)، گروه برنامه‌ریزی تربیت معلم.

- Alcaniz, J., Carvalho, G. C., Bernui, A., Carvalho, J. C., & Benetti, M. (2017). Measuring baryon acoustic oscillation with angular two-point correlation function. In Bagla, Jasjeet Singh and Sunu Engineer, *Gravity and the Quantum; Pedagogical Essays on Cosmology, Astrophysics, and Quantum Gravity*, Springer International Publishing: 11-20.
- Brown, A. H., & Green, T. D. (2016). *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice*. 3rd ed., Routledge.
- Cuff, E. C., Sharrock, W. W., & Francis, D. W. (2006). *Perspectives in sociology*. 5th ed., Routledge.
- Feynman, R. (2000). *Selected papers of Richard Feynman: With commentary*. Vol.27 of Series in 20th Century Physics, Edit by Laurie M. Brown, Publisher World Scientific.
- Findlay, L. C., Girardi, A., & Coplan, R. J. (2006). Links between empathy, social behavior, and social understanding in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 21, 347-359.
- Frønes, I. (2016). *The autonomous child theorizing socialization*. New York: Springer Cham Heidelberg.
- Hart, L. C., Alston, A. S., & Murata, A. (2011). *Lesson study research and practice in mathematics education; Learning together*. New York: Springer.
- Hill, Jr., & Thomas, E. (2006). Kantian normative ethics. In Copp, David, the Oxford Handbook of *Ethical Theory*, Oxford University (pp. 480-514).
- Kim, T. (2009). Confucianism, Modernities and Knowledge: China, South Korea and Japan", In Cowen, Robert and Andreas M. Kazamias, *International Handbook of Comparative Education*, Springer Dordrecht Heidelberg London (pp. 857-872).
- Kimberly, L. K. (2004a). *Social Measurement: H to O*. Vol. 2, Elsevier.
- Kimberly, L. K. (2004b). *Social Measurement: P to Z*. Vol. 3, Elsevier.
- Kimberly, L. K. (2005). *Social measurement: A to G*. Vol.1, Elsevier.
- Lasnik, V. E. (2011). Developing prescriptive taxonomies for distance learning

- instructional design. In *Instructional Design: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, Information Resources Management Association USA (pp.270-287).
- Lawler, E. J., Thye, Sh. R., & Yoon, J. (2014). Emotion and Group Ties in Social exchange. In Stets, Jane E. and Jonathan H. Turner, *Handbook of the sociology of emotions*, Vol.II, Springer Science+Business, 77-102.
- Matsuba, M. K. (2008). Moral exemplars. In Power, F. Clark and Ronald J. Nuzzi and Darcia Narvaez and Daniel K. Lapsley and Thomas C. Hunt. *Moral education*, Vol.1. First Published, Praeger Publisher.
- Narlikar, J. V. (2017). Relativistic paths: A Feynman problem. In Bagla, Jasjeet Singh and Sunu Engineer, *Gravity and the Quantum; Pedagogical Essays on Cosmology, Astrophysics, and Quantum Gravity*, Springer International Publishing (pp. 317-338).
- Shulman, L. S. (1986) *Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective*. In Wittrock, Merlin C., *Handbook of research on teaching*, 3rd ed., A Project of the American Educational Research Association, Macmillan Publishing Company: 3-36.
- Stets, J. E., & Ryan, T. (2014). Emotion in identity theory. in Stets, Jane E. and Jonathan H. Turner, *Handbook of the sociology of emotions*, Vol. II, Springer Science+Business (pp. 33-50).
- Szymanski, A. (2013). Gifted education. In Ainsworth James, *Sociology of education: An A to Z guide*, by Sage (pp. 321-323).
- Turner, J. H. (1999). Toward a general sociological theory of emotions. *The Social Behavior*, 29(2), 133-162.
- Welch, A. (2009). Mammon, Markets, and Managerialism – Asia-Pacific Perspectives on Contemporary Educational Reforms", in Cowen, Robert and Andreas M. Kazamias, *International handbook of comparative education*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York (pp. 587- 600).