Journal of Educational Sciences *(JEDUS)*
Spring & Summer, 2022, 29(1), 81-102
DOI: 10.22055/edus.2022.39113.3300

Received: 07 Nov 2021
Accepted: 01 Jun 2022

Orginal Article

Assessing Gender Differences in the Model of Physics Academic Self-concept

Mojtaba Jahanifar*

Introduction

The academic self-concept is a multidimensional structure, which can be defined and measured specifically in each field of study. The idea that having a positive academic self-concept can have positive educational consequences is trending. Academic self-concept is an individual's self-evaluation and self-perception of his/her general ability in a specific academic domain. Academic self-concept can play an influential role in one's academic motivation and academic choices So far, models have been developed for science, followed by instruments for measuring academic self-concept, including physics as a branch of science. If we seek more profound and more effective teaching and learning methods in physics education, our greater awareness of the physics academic self-concept and a better understanding of its impact will play a decisive role in the learning process. a combination of direct educational interventions (such as improving academic self-concept) and indirect educational interventions (like improving knowledge and skills) are the among most successful ways to achieve the desired learning outcomes. Therefore, it is crucial to have a deep understanding of a student's academic self-concept in physics. The study objective was to investigate the relationship between physics academic self-concept and gender differences in Iranian students.

Method

Data were collected from a sample of 603 male and female students in the science-based and calculus-based disciplines of the tenth to twelfth grades of Iranian secondary high schools. Confirmatory factor analysis and psychometric methods were used to standardize the Physics Academic Self-Concept Questionnaire.

* Assistant Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
m.jahanifar@scu.ac.ir

Results

The results showed that the academic self-concept questionnaire has an appropriate structural validity and the relationship between the physics academic self-concept and students' gender is significant.

Discussion

The structure of the physics academic self-concept model was different between boys and girls, and female students had lower academic self-concept scores than male students. It is suggested that gender differences be considered in physics education and the necessary intervention be made to improve the physics academic self-concept in Iranian schools.

Keywords: Physics education, academic self-concept, gender differences, SEM

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Author Contributions: Author 1 was responsible for leading the overall research process, research plan design, data collection, analysis, discussed the results, reviewed, and approved the final version of the manuscript.

Conflicts of interest: The authors declare there is no conflict of interest in this article.

Funding: This research is not sponsored by any institution and all costs have been borne by the authors

Acknowledgments: Here I need to thank all the colleagues and students at Shahid Chamran University of Ahvaz as well as their physics teachers and students who helped in the research.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۱۶
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۳/۱۱

مجله‌ی علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز
بهار و تابستان ۱۴۰۱، دوره‌ی ششم، سال ۲۹
شماره‌ی ۱، ص‌ص: ۱۰۲-۸۱

مقاله پژوهشی

سنجش تفاوت‌های جنسیتی در مدل خودپنداره تحصیلی درس فیزیک

مجتبی جهانی‌فر*

چکیده

خود پنداره تحصیلی سازه‌ای چند بعدی است، که به طور خاص در هر حوزه درسی تعریف و اندازه‌گیری می‌شود. هدف این پژوهش بررسی رابطه خودپنداره تحصیلی درس فیزیک و جنسیت در دانش‌آموزان ایرانی است. داده‌ها از نمونه‌ای ۶۰۳ نفری دانش‌آموزان پسر و دختر در رشته‌های تجربی و ریاضی پایه‌های تحصیلی دهم تا دوازدهم دبیرستان‌های متوسطه ایران گردآوری شدند. برای هنجاریابی پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک از تحلیل عاملی تاییدی و تحلیل روایی ظاهر و محتوایی استفاده شد. یافته‌ها نشان داد پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک روایی سازه مطلوبی داشت و همچنین روابط بین خودپنداره تحصیلی فیزیک و جنسیت دانش‌آموزان معنادار و قابل توجه است ساختار مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک بین پسران و دختران متفاوت عمل می‌کند و دانش‌آموزان دختر از نمره خودپنداره تحصیلی پایینی نسبت به پسران برخوردار هستند. پیشنهاد می‌شود در تدریس درس فیزیک به تفاوت‌های جنسیتی توجه شده و مداخله لازم برای بهبود خودپنداره تحصیلی در درس فیزیک در مدارس ایران انجام پذیرد.

واژه‌های کلیدی: آموزش فیزیک، خود پنداره تحصیلی، تفاوت جنسیتی، مدل سازی ساختاری

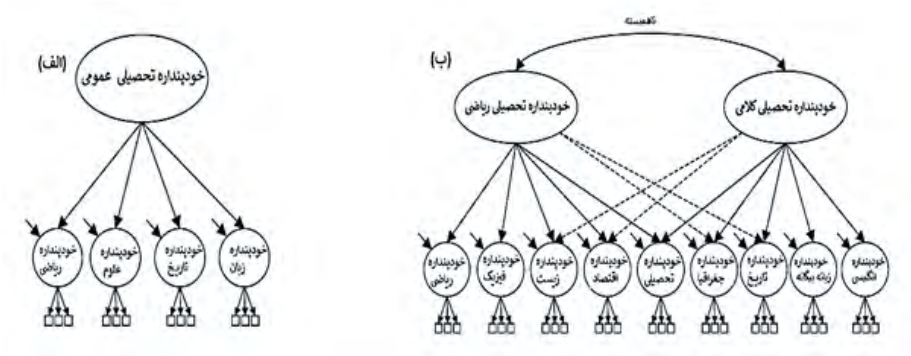
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* استادیار، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول) m.jahanifar@scu.ac.ir

مقدمه

این دیدگاه که داشتن خود پنداره تحصیلی مثبت می‌تواند موجب پیامدهای آموزشی سازنده‌ای برای دانش‌آموزان باشد رو به گسترش است. خودپنداره تحصیلی، همان خود ارزیابی و درک هر فرد از توانایی کلی‌اش در حوزه درسی خاصی است که می‌تواند نقش مؤثری در انگیزه و انتخاب‌های تحصیلی او داشته باشد (Marsh et al., 2017, 2018). افزایش سازگاری فردی و اجتماعی دانش‌آموزان (Marsh et al., 2006)، تأثیرگذاری بر تلاش و انگیزه آنان و اضطرابشان (Thomas & Gadbois, 2007)، بهبود عملکرد آموزشی (Hailikari et al., 2008; Valentine et al., 2004) و انتخاب‌های تحصیلی، مدرسه‌ای و درسی (Marsh & Yeung, 1997)از جمله مهمترین آثار خودپنداره تحصیلی بر زندگی علمی دانش‌آموزان هستند. پژوهش‌های فرا تحلیل همچون (Huang, 2011) و (Valentine et al., 2004) و پژوهش‌های طولی مانند (O'Mara et al., 2006) نشان داده‌اند که رابطه بین پیشرفت تحصیلی و خودپنداره، همواره مثبت و متقابل است. یافته‌ها حاکی از آن است که دانش‌آموزانی که در یک موضوع درسی احساس شایستگی بهتری می‌کنند، نتایج بهتری نسبت به همتایان خود به دست می‌آورند، به طوری که خودپنداره تحصیلی را می‌توان یکی از مهمترین عوامل پیش‌بینی کننده افت تحصیلی و یا رسیدن به نتایج مطلوب آموزشی دانست (Willms, 2003).

یکی از مدل‌های تأثیرگذار و ساختارمند برای تشریح خودپنداره را شاولسون، هابنر و استانتون در سال ۱۹۷۶ طراحی و با داده‌های تجربی مورد آزمایش قرار دادند. مفروضه‌های آن که به مدل شاولسون (شکل ۱ الف را ببینید) شهرت دارد دربرگیرنده مفروضه خود پنداره به صورت سازه‌ای چند بعدی و سلسله مراتبی است (Shavelson et al., 1976). مفروضه چند بعدی باعث می‌شود که مدل شامل ابعاد متفاوت از خودپنداره شامل: خودپنداره تحصیلی، اجتماعی، عاطفی و خودپنداره بدنی باشد و به همین ترتیب مفروضه سلسله مراتبی آن، می‌تواند لایه‌های مختلفی از خودپنداره را تشخیص دهد که با ویژگی خاص آن خودپنداره مطابقت داشته باشد. خودپنداره تحصیلی بخشی از ساختار خودپنداره است که به طور ویژه به یادگیری مربوط می‌شود. اهمیت و سودمندی این مدل پژوهشگران را بر آن داشته است تا برای درک ساختار آن و ایجاد فرآیندی که از طریق آن بتوانند خودپنداره‌های تحصیلی را مدل سازی و اندازه‌گیری کنند.



شکل ۱. مدل‌های خودپنداره تحصیلی، (الف) مدل شاولسون و (ب) مدل مارش/شاولسون

Fig.1. Structural conceptions of academic self-concepts: (a) The academic section of the original model by Shavelson et al., (1976), (b) elaboration of the Marsh/ Shavelson model. (Image from Brunner et al., (2010))

برخی از کشورها علوم را به صورت یکپارچه در مدارس تدریس می‌کنند و در برخی دیگر علوم به صورت شاخه‌ای جداگانه فیزیک، شیمی، علوم زمین و زیست‌شناسی تدریس می‌شود. خودپنداره علمی (خودپنداره تحصیلی برای علوم) به صورت یک عامل جداگانه در مدل مارش/شاولسون (شکل ۱ ب) پیش‌بینی نشده است (Brunner et al., 2010) بلکه رویه‌ای[1] در ارتباط با علم فیزیک دارد که با عامل سطح بالاتری به نام ریاضیات و علوم همبسته است و رویه‌ای در ارتباط با علم زیست‌شناسی دارد که جایی بین عامل‌های سطح دوم ریاضی و کلامی را پر کرده است (Schroeders & Jansen, 2020). Jansen et al. (2014) مدلی را برای اندازه‌گیری خود پنداره تحصیلی در علوم ارائه دادند که در آن به شاخه‌های متفاوت علوم از جمله فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی توجه شده است، در این پژوهش با وجود آنکه نتایج حاصل از پیشرفت تحصیلی در شاخه‌های مختلف علوم با یکدیگر همبستگی بالایی را نشان دادند، اما بین خودپنداره تحصیلی علمی آنها همبستگی متوسط و گاهی پایین مشاهده شد. به طوری که همبستگی بین خودپنداره فیزیک و زیست‌شناسی مقدار ۰/۳۴ و همبستگی بین خودپنداره شیمی و فیزیک ۰/۴۹ گزارش شده است. این نتایج نشان از جدا پذیر بودن و ماهیت متفاوت خودپنداره تحصیلی برای شاخه‌های مختلف علوم دارد. (Jansen et al., 2019). همچنین Hardy (2014) پژوهش گسترده‌ای را برای تدوین مدل اندازه‌گیری خودپنداره

1- facet

تحصیلی در علوم انجام داده است. در مدل پیشنهادی هاردی خودپنداره تحصیلی در علوم از کنار هم گذاشتن خودپنداره تحصیلی فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی تعریف می‌شود که در کنار آن خودپنداره در مورد کاوش علمی و طبیعت علم نیز گنجانده شده است.

بدون ابزارهایی که بتوانند اندازه‌گیری دقیق و قابل اعتمادی از خودپنداره تحصیلی فیزیک ارائه دهند، نمی‌توان به طور واضح به تشخیص تفاوت‌های فردی و همچنین تأثیر آن تفاوت‌ها بر یادگیری فیزیک پرداخت. Carr & Kurtz-Costes (1994) بر این باور هستند که این اندازه‌گیری مهم را نمی‌توان تنها به دوش معلم‌ها انداخت و وجود ابزاری به منظور مدل سازی و اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی را ضروری می‌دانند. مطالعات زیادی بر روی خودپنداره تحصیلی فیزیک به عنوان مدل مجزا از مدل اصلی خودپنداره تحصیلی شاولسون انجام نگرفته است، به همین صورت بررسی رابطه بین خودپنداره تحصیلی و پیشرفت درس فیزیک یا به طور کلی علوم کمتر دیده شده، همچنین تجربه و مدل سازی اختصاصی در مورد درس فیزیک دیده نشده است. این ضعف در بررسی مربوط به تفاوت‌های جنسیتی در خودپنداره تحصیلی درس فیزیک نیز مشهود است.

شناسایی تفاوت‌های جنسیتی بالقوه در خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان می‌تواند درک ما را از شکاف جنسیتی در موضوعات مختلف علوم بالا ببرد. انتخاب شغل، انتخاب رشته، موفقیت تحصیلی و مواردی از این قبیل همه شواهدی بر شکاف‌های جنسیتی در علوم هستند که ناشی از تفاوت‌هایی است که زنان و مردان در خودپنداره تحصیلی دارند (Kuhn & Holling, 2009) اگر به مقایسه کلیشه‌ای میانگین‌ها توجه کنیم در چندین درس مدرسه الگویی به طور مداوم تکرار شده است، در این الگو در حالی که دانش‌آموزان پسر خودپنداره تحصیلی بالاتری در ریاضیات و علوم نشان می‌دهند، دانش‌آموزان دختر خودپنداره بالاتری را در حوزه کلامی و غیر ریاضی از خود نشان داده‌اند (به عنوان مثال کارهای Marsh & young, 1998 و Wigfield, 1994). اگر بخواهیم وارد شاخه‌های خاص علوم بشویم، (Schilling et al., 2006) حتی پس از کنترل پیشرفت تحصیلی، خودپنداره تحصیلی بالاتری در درس زیست‌شناسی و فیزیک برای دانش‌آموزان پسر پیدا کردند. این با نتایج آزمون روندهای بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS) که تفاوت‌های خودپنداره در علوم را به نفع دانش‌آموزان پسر نشان می‌دهد مطابقت دارد. تا آنجا که پژوهشگر دسترسی داشته است، اثرات تعدیل‌کننده جنسیت بر رابطه بین خودپنداره

تحصیلی فیزیک و پیشرفت تحصیلی فیزیک به طور جداگانه و به عنوان یک مدل مجزا بررسی نشده است، هر چند گزارش‌هایی از بررسی این اثر برای علوم وجود دارد.

مطابق با آنچه که تا کنون بیان کردیم خودپنداره تحصیلی می‌تواند عامل مهمی در تبیین پیشرفت تحصیلی و یا افت دانش‌آموزان باشد، همچنین اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی می‌تواند تمایل دانش‌آموزان به انتخاب رشته و یا رضایت از تحصیل در رشته‌های مختلف و جنسیت‌های مختلف را بهتر تشریح و توجیه کند و به آنها در انتخاب‌های تحصیلی کمک کند. هدف اول این پژوهش هنجاریابی ابزار خودپنداره تحصیلی درس فیزیک برای دانش‌آموزان ایرانی است، و هدف دوم بررسی تفاوت در خودپنداره تحصیلی درس فیزیک دانش‌آموزان است که به دلیل تفاوت‌های جنسیتی بروز می‌کند.

روش

روش پژوهش، نمونه و گردآوری اطلاعات

پژوهش حاضر از نوع پژوهش کمی با رویکردی توصیفی است. به دلیل محدودیت‌های ناشی از بحران دنیا گیری ویروس کرونا[1]، پژوهشگر ابتدا از نمونه در دسترس ۶۰۳ نفری از جامعه دانش‌آموزان شاغل به تحصیل در مدارس ایران در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ استفاده کرده است. دانش‌آموزان از پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم انتخاب شدند. ۳۲۱ نفر (۵۲/۲٪) از شرکت‌کنندگان را دختران تشکیل می‌دادند و ۲۸۲ (۴۷/۸٪) مشارکت کنندگان از پسران بودند. به وسیله پرسشنامه الکترونیک که یا از طریق ایمیل و یا از طریق شبکه‌های اجتماعی برای آنها ارسال شده بود، از آنها خواسته شد به سوال‌های پرسشنامه‌ای که پژوهشگر آن را به منظور اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی آنها در درس فیزیک هنجاریابی کرده است، پاسخ دهند. پس از جمع‌آوری پاسخ‌ها، پاسخ نامه‌های خالی و یا پاسخ نامه‌های غیر معمول شناسایی و کنار گذاشته شد. حجم نمونه باقیمانده ۵۸۰ بودند که مطابق پژوهش Mundfrom, Shaw and Ke (2005) برای انجام تحلیل معادلات ساختاری مناسب ارزیابی می‌شوند.

ابزار پژوهش

ابزار اصلی این پژوهش قسمتی از "پرسشنامه خودپنداره تحصیلی علوم" است که بر مبنای

1- coronavirus pandemic

مدلی با همین نام توسط هاردی (۲۰۱۴) به منظور خود پنداره تحصیلی درس علوم طراحی شده است. پرسشنامه شامل سوال‌هایی است که هدف آن سنجش خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان درباره درس علوم است. در این مدل سلسله مراتبی، عامل‌های "خودپنداره تحصیلی فیزیک"، "خودپنداره تحصیلی شیمی"، "خودپنداره تحصیلی زیست‌شناسی"، طبیعت علم" و " مهارت کاوشگری در علوم" عامل‌های مرتبه اول بودند و "خودپنداره عمومی درس علوم" به همراه "خودپنداره کلی درس علوم" در مرتبه دوم قرار داشتند (Hardy, 2014). در پرسشنامه استفاده شده برای اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی فیزیک در این پژوهش از سه عامل "خودپنداره تحصیلی فیزیک (۴ سوال)"، "طبیعت علم (۳ سوال)" و "مهارت کاوشگری در علوم (۳ سوال)" استفاده گردید و مراحل هنجاریابی آزمون تنها برای همان ۱۰ سؤال انجام گرفت. پرسشنامه به صورت خود-اظهاری طراحی شده و از مقیاس پنج گانه لیکرت برای پاسخ دهی به آن استفاده شده است. به اظهار نظر "در مورد من اصلاً درست نیست" نمره ۱ و برای اظهار نظر "در مورد من کاملاً درست است" نمره ۵ اختصاص داده شد. نمره‌های بالاتر به معنای داشتن خودپنداره تحصیلی مثبت در درس فیزیک هستند.

تحلیل‌های آماری

تحلیل آماری در هنجاریابی و برازش مدل

برآورد پارامترهای مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک با استفاده از یک روش تکرار شونده با بیشینه درست نمایی اطلاعات کامل و از طریق محیط مدل سازی معادلات ساختاری در نرم افزار LISREL 8.8 انجام شد. برازش کلی مدل به کمک آماره مربع خی و سایر شاخص‌های برازش که حساسیت کمتری به اندازه نمونه داشتند بررسی شدند. این شاخص‌ها سه دسته مهم شاخص‌های برازش مدل ساختاری را شامل می‌شوند: شاخص‌های برازش مطلق[1]، شاخص‌های برازش افزایشی[2] و شاخص‌های برازش ایجاز[3]. Mulaik (2009 a)، Mulaik (2009 b) و kline (2016) مقادیر کوچک شاخص مربع خی به همراه مقادیر بزرگ سطح معنی‌داری را برای برازش مدل مطلوب ارزیابی کرده‌اند، اما به دلیل حساسیت بالای این

1- absolute fit indices
2- incremental fit indices
3- parsimony fit indices

شاخص به حجم نمونه، شاخص‌های دیگر نیز بررسی می‌شوند. در این پژوهش مطابق نظر mulik (2009) و kline (2016) مقدار مطلوب شاخص‌ها عبارتند از: AGFI>۰/۹، RMR<۰/۰۸، CFI>۰/۹، TLI>۰/۹۵، PNFI>۰/۵ و RMSEA<۰/۰۸.

پس از ارزیابی شاخص‌های برازش مدل، روایی ساختاری[1]، از طریق (۱) بررسی همسانی اندازه‌های مدل (مثلاً اندازه بارهای عاملی) و همسانی ساختار مدل (مثلاً و کواریانس بین عوامل) در بین زیر گروهها (پسرها و دخترها) و (۲) بررسی روایی همگرا مورد سنجش قرار می‌گیرد. از طریق میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و پایایی مرکب (CR) می‌توان روایی همگرا را تأیید کرد، برای دستیابی به روایی مطلوب، مقدار AVE باید بیشتر یا برابر با ۰/۵ باشد (Bagozzi & Yi, 1988). روایی متقاطع[2] در ابتدا با قرار دادن گروه پسران به عنوان گروه معیار[3] و گروه دختران به عنوان گروه اعتبار[4] و محاسبه شاخص اعتبار متقاطع ECVI و پس از آن گروه پسران به عنوان گروه اعتبار و گروه دختران به عنوان گروه معیار و محاسبه مجدد شاخص اعتبار متقاطع مورد بررسی قرار می‌گیرد. مقادیر کوچک‌تر شاخص اعتبار متقاطع نشان از برازش بهتر مدل معیار دارند (Schumacker & Lomax, 2015). پایایی سازه از طریق شاخص پایایی ترکیبی[5] که توسط Bacon, Saur and Young (1995) پیشنهاد شده است، برای هر عامل محاسبه و گزارش شد. مقادیر پایایی سازه بیش از ۰/۷ برای هر عامل مطلوب ارزیابی می‌شوند.

تحلیل مدل خودپنداره برای تفاوت جنسیتی

به منظور تفسیر معنی دار تفاوت‌های میانگین گروهی برای مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک (در این جا تفاوت میان گروهی همان تفاوت گروههای جنسیتی است)، به جز بررسی تفاوت میانگین‌های ساختاری (میانگین نهفته)، اندازه‌های مدل (پارامترهای ساختاری) خودپنداره تحصیلی فیزیک را در گروههای دختر و پسر با هم مقایسه خواهیم کرد (تحلیل عاملی تاییدی چند گروهی[6]). اندازه‌های مدل (پارامترهای ساختاری همچون بار گذاری

1- structural validity
2- cross-validation
3- calibration group
4 validation group
5 composite reliability
6- multiple group CFA

عامل‌ها، واریانس عوامل و کواریانس بین آنها در دو گروه دختر و پسر با همدیگر مقایسه خواهند شد (De Beuckelaer & Swinnen, 2011). برخی محققان دیگر نیز بر اندازه‌گیری دقیق‌تر تأکید دارند و توصیه می‌کنند علاوه بر بررسی یکسانی بار گذاری عاملی و کواریانس‌ها، همسانی باقیمانده‌ها نیز مورد بررسی قرار بگیرد (Lubke & Dolan, 2003). با بهره‌گیری از این توصیه‌ها، در این پژوهش از مدل‌های با اعمال محدودیت‌ها بر روی پارامترهای ساختاری به منظور بررسی تفاوت‌های جنسیتی بین گروه دختران و پسران استفاده خواهیم کرد. برای آزمایش تغییر ناپذیری[1] (همسانی) پارامترهای ساختاری (یعنی کواریانس عوامل، بار گذاری عوامل و ...) از آزمون تفاوت خی دو استفاده خواهیم کرد. تفاوت معنی‌دار بین خی دو، نشان از تفاوت معنی‌دار پارامترهای ساختاری مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک در بین گروههای دختر و پسر خواهد داشت. از آنجا که آزمون تفاوت خی دو به اندازه نمونه بسیار حساس است و در نمونه‌های بزرگ می‌تواند تفاوت‌های کوچک بین پارامترهای ساختاری را آشکار کند (Meade et al., 2008)، در این پژوهش به منظور بررسی تغییرناپذیری پارامترهای ساختاری در مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک، بیشتر بر تفاوت بین شاخص‌های CFI مدل‌ها تکیه خواهیم کرد. (Cheung & Rensvold, 2002) تفاوت‌های بزرگتر از ۰/۰۱ و (Meade et al., 2008) تفاوت‌های بزرگ‌تر از ۰/۰۲ را تفاوت‌های معنی‌داری برای رد فرض تلقی می‌کنند.

تحلیل آماری برای هنجاریابی پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک

قابلیت اجرایی، هماهنگی شکل و سبک قسمت‌های مختلف پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک، قابلیت خوانده شدن، گویایی، وضوح زبان از طریق روایی صوری مورد بررسی قرار گرفت. نویسنده از ۳۰ دانش آموز (جدا از نمونه اصلی) تقاضا کرد که در مورد (۱) وضوح و روانی عبارت‌ها و جمله‌های استفاده شده در پرسشنامه، (۲) اینکه آیا دانش‌آموزان در سطح آنها می‌توانند به سوالاتی از این قبیل پاسخ دهند به هر کدام از سؤال‌ها در مقیاس ۱ تا ۵ امتیاز دهند. از شاخص نمره تأثیر سؤال[2] برای بررسی روایی صوری پرسشنامه استفاده شد (Lacasse et al., 2002). مقدار قابل قبول این شاخص برای تایید روایی صوری هر گویه مقادیر ۱/۵ و

1- invariance
2- item impact score

بالاتر از آن است (Colton & Covert, 2015). پژوهشگر از ۲۰ کارشناس آموزش فیزیک، که بیش از ۱۵ سال مشغول تدریس فیزیک در دبیرستان و دانشگاه هستند تقاضا کرد که در مورد ارتباط هر کدام از سوال‌ها با عامل‌ها، و اینکه آیا هر سؤال نشانگر مناسبی برای عامل هست و یا نیست اظهار نظر کنند. پس از جمع‌آوری نظرها برای تعیین روایی محتوا از شاخص روایی محتوا[1] استفاده شد. مقادیر زیر ۰/۷ باعث رد شدن گویه، مقادیر بین ۰/۷ تا ۰/۷۹ احتیاج به بازنگری و مقادیر بالای ۰/۷۹ قابل قبول هستند (Halek et al., 2017).

یافته‌ها

برآورد پارامترها و شاخص‌های برازش مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک

داده‌های تجربی فاقد مقادیر از دست رفته است. مقدار کشیدگی همه متغیرهای مشاهده‌پذیر بین ۰/۳۲- و ۰/۶۵ بوده و مقدار چولگی آنها بین ۰/۶۹ تا ۱/۲۴ است. kline (2016) توصیه می‌کند شاخص چولگی و کشیدگی متغیرها بر انحراف استاندارد آنها تقسیم شده و نسبت به دست آمده همچون توزیع طبیعی استاندارد z مورد تفسیر قرار گیرد. در هیچکدام از متغیرها در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ نسبت‌ها از ۲/۵۸ بزرگ‌تر نبودند این نشان از عدم چولگی و کشیدگی داده‌ها داشته و نرمال بودن آن‌ها مورد تأیید قرار گرفت. پاسخ‌ها به لحاظ نبودن داده‌های پرت نیز وارسی شدند، فاصله ماهالانوبیس D به عنوان شاخص بررسی داده‌ای پرت چندمتغیری استفاده شد (Tabachnick & Fidell, 2019). مقدار D به دست آمده برای پاسخ‌ها به این پرسشنامه در سطح P<۰/۰۰۱ معنادار نبود. مدل اندازه‌گیری که از درون مدل خودپنداره تحصیلی درس علوم (Hardy, 2014) برای اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی فیزیک بیرون آمده است مطابق شکل ۲ است، این مدل شامل سه عامل خودپنداره تحصیلی فیزیک، طبیعت علم و کاوشگری علمی است.

مطابق برآوردهای انجام شده مقادیر بار عاملی مدل بین ۰/۲۵ تا ۰/۸۷ تغییر می‌کنند و خطای استاندارد برآورد هیچکدام بیش از ۰/۰۵ نبود و در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ همه بارهای عاملی معنی‌دار هستند. جدول ۱ مقادیر همبستگی بین عوامل مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک را نمایش می‌دهد.

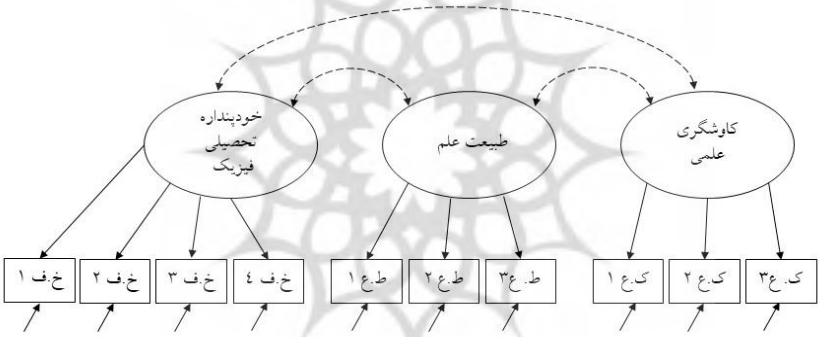
1- content validity index (CVI)

جدول ۱. مقادیر همبستگی بین عامل‌های مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک

Table 1. Correlation between physics academic self-concept dimensions. Factor (dimension) names are acronymic

عامل‌ها **Factors**	عامل‌ها **Factors**		
	الف	ب	پ
خودپنداره تحصیلی فیزیک (الف)	1		
طبیعت علم (ب)	0.73	1	
کاوشگری علمی (پ)	0.65	0.61	1

همبستگی‌های تعریف شده در مدل خود پنداره تحصیلی فیزیک (شکل ۲) مثبت بوده در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار هستند. این مقادیر مفروضه چند بعدی بودن مدل را مورد تایید قرار می‌دهد.



شکل ۲. مدل اندازه گیری خودپنداره تحصیلی فیزیک

Fig2. Physics Academic self-concept Model

از شاخص‌های برازش مطلق، تطبیقی و ایجاز در رشته‌های مختلف و بین جنسیت‌های پسر و دختر به منظور ارزیابی برازش مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک استفاده شد. شاخص‌های گزارش شده در جدول ۲ نشان می‌دهد، که مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک با داده‌های تجربی گردآوری شده برازش قابل قبولی دارند.

سنجش روایی و پایایی مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک

مقادیر معنی‌دار بار عاملی، همچنین واریانس‌ها و کواریانس‌های برآورد شده نشانه‌های اولیه از روایی و پایایی مطلوب مدل هستند، و البته زمینه‌ای را برای سنجش روایی همگرا و پایایی

جدول ۲. مقدار شاخص‌های برازش برای مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک در گروههای مختلف

Table 2. fit indices for the physics academic self-concept model in subgroups

Fit indices شاخص برازش	Whole sample همه نمونه	Girls دختران	Boys پسران
χ^2	4331.38(0.00) *	4021.11(0.00)	3873.64(0.00)
AGFI	0.932	0.918	0.954
RMR	0.068	0.062	0.071
CFI	0.928	0.966	0.923
TLI	0.958	0.971	0.959
Normedχ^2	5527.30(0.00)	4913.45(0.00)	4181.84(0.00)
PNFI	0.621	0.519	0.528
RMSEA	0.044(0.33) **	0.039(0.83)	0.041(00.46)

* یادداشت: مقادیر داخل پرانتز سطح اطمینان P است. ۱۵۰ و ۱۲۰ و ۴۳۲ =df. ** داخل پرانتز سطح اطمینان P برای آزمون فرضیه H_0: RMSEA<۰/۰۵ است.

ترکیبی فراهم می‌کنند. آن گونه که (Bacon et al., 1995) تأکید داشته‌اند، مقادیر پایایی ترکیبی بیش از ۰/۷ اطمینان بخش هستند، کمترین مقدار ضریب پایایی ترکیبی ۰/۶۸ متعلق به عامل کاوشگری علمی و بیشترین آن ۰/۸۸ متعلق به عامل خودپنداره تحصیلی است. روایی همگرا در مدل با استفاده از میانگین واریانس استخراج شده هر عامل مورد بررسی قرار گرفته است، مقدار میانگین واریانس برای خودپنداره تحصیلی فیزیک، کاوشگری علمی، و طبیعت علم به ترتیب مقادیر ۰/۶۷، ۰/۵۹ و ۰/۵۱ به دست آمده که همگی از مقدار ۰/۵ بزرگتر و مطلوب هستند. از شاخص ECVI سنجش روایی متقاطع دو مرحله‌ای استفاده شد. در مرحله اول از داده‌های پسران به عنوان نمونه معیار و داده‌های دختران به عنوان نمونه اعتبار استفاده گردید، پس از انجام آزمون و محاسبه مقدار ECVI برابر ۵/۱۲ به دست آمد، در مرحله دوم جای گروههای معیار و اعتبار عوض شده و این بار شاخص ECVI برابر ۵/۱۸ به دست آمد. شواهد ارائه شده در بالا نشان می‌دهند که یک مدل مناسب با ساختار قوی (روایی ساختاری مطلوب) ایجاد شده است.

سنجش روایی ظاهری و محتوایی ابزار خودپنداره تحصیلی فیزیک

وضوح و گویایی سؤال‌های پرسشنامه از طریق شاخص نمره تأثیر سؤال مورد بررسی قرار گرفت. نمره تأثیر سؤال‌ها از ۰/۷۱ تا ۲/۶۸ تغییر کرد. تنها دو سؤال (سؤال‌های ط.ع ۳ و خ.ف

۲) دارای نمره تأثیر زیر ۱/۵ بودند، بازبینی دوباره سؤال‌ها، مشخص کرد که در آنها استفاده از اصطلاحات نا ملموس و جملات نسبتاً طولانی در کنار افعال مجهول باعث ایجاد ابهام در سؤال‌ها شده بود. هر دو سؤال برای نسخه نهایی پرسشنامه ویرایش شدند. ۲۰ نفر از متخصصان آموزش فیزیک کیفیت ارتباط مفهومی و محتوایی بین سؤال‌ها و عامل‌ها را مطلوب ارزیابی کردند، کمترین مقدار شاخص I-CVI محاسبه شده برای سؤال‌ها ۰/۸۴ (برای سؤال ط.ع ۱) و بیشترین آن ۰/۹۱ (برای سؤال ک.ع ۲) بود.

اعتبار ابزار خودپنداره تحصیلی فیزیک

همسانی درونی پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک به کمک ضریب پایایی آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت. Cortina (1993) مقدار اطمینان بخش برای آلفای کرونباخ را بین ۰/۷ تا ۰/۸ پیشنهاد کرده است، که البته مقادیر بیش‌تر از ۰/۸ موجب اندازه‌گیری دقیق‌تر می‌شود. آلفای کرونباخ برای عامل خودپنداره تحصلی فیزیک ۰/۸۳، برای عامل طبیعت علم ۰/۷۹ و برای کاوشگری علمی ۰/۷۴ به دست امده است. ضریب پایایی عامل‌ها نشان از دقت کافی عامل‌ها در اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی فیزیک دارد. برای محاسبه ضریب پایایی کلی پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک از ضریب آلفای طبقه‌بندی شده[1] (Feldt & Brennan, 1989; Rae, 2008) استفاده شد. مقدار آلفای طبقه‌بندی شده برای پرسشنامه خودپنداره تحصیلی فیزیک ۰/۷۸ است که اطمینان بخش و مطلوب است.

تفاوت‌های جنسیتی در خودپنداره تحصیلی فیزیک

جدول ۳، محدودیت‌های متفاوتی را که برای بررسی تغییرپذیری پارامترهای ساختاری مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک در بین گروههای پسر و دختر اعمال کرده‌ایم را بهمراه شاخص‌های برازش نمایش می‌دهد.

در جدول ۳ سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۱ است. در مقایسه (الف) تفاوت با پارامترهای مدلی که آزادانه برآورد شده‌اند. در مقایسه (ب) تفاوت با مدلی که بار گذاری عاملی در دو گروه یکسان فرض شدند. در مقایسه (ج) تفاوت با مدلی که بار گذاری عاملی و مقادیر ثابت

1- stratified alpha

در دو گروه یکسان فرض شدند. در مقایسه (د) تفاوت با مدلی که بار گذاری عاملی، مقادیر ثابت و باقیمانده‌ها در دو گروه یکسان فرض شدند. آنگونه که در جدول ۳ می‌بینید ابتدا مدل با پارامترهای آزاد برآورده شد. افزودن قیدها به مدل در ردیفهای دوم به بعد جدول ۳ باعث کاهش جزئی در برازش آن با داده‌های تجربی شده است. معنی‌دار بودن تفاوت خی و همچنین تفاوت بین CFI بین مدل‌های مقید پیشنهادی در جدول ۳ نشان می‌دهد که مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک، هم در واریانس عوامل (واریانس خودپنداره، واریانس طبیعت علم و واریانس کاوشگری علمی) و هم در کواریانس بین عوامل در دو گروه جنسیتی پسر و دختر تغییرپذیر است. همچنین بار گذاری عاملی مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک برای دو گروه جنسیتی دختر و پسر نیز متفاوت است. تفاوت میانگین در ساختار صفت مکنون نیز برای هر سه عامل مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک مورد بررسی قرار گرفت. میانگین نهفته (میانگین عامل) برای گروه دانش‌آموزان پسر به مقدار صفر ثابت گردید و میانگین گروه دانش‌آموزان دختر به طور آزادانه برآورد شد. پس از محاسبه اندازه اثر مشخص شد که به صورت معنی‌داری (p=۰/۰۱، d=۰/۱۳) خودپنداره تحصیلی فیزیک پسران نسبت به دختران برتری دارد. هر چند این برتری در کاوشگری علمی (p=۰/۲۳، d=۰/۰۶) و طبیعت علم (p=۰/۴۷، d=۰/۰۸) نیز وجود داشت اما معنادار نبودند.

جدول ۳. مدل‌های چند گروهی اندازه‌گیری تفاوت‌های جنسیتی برای مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک

Table 3. Multi-group models for measuring gender differences for the academic self-concept of physics

محدودیت اعمال شده بر مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک Limitations imposed on the physics academic self-concept model	خی دو χ^2	Df Degree of Freedom	ت. خی دو diffrence χ^2	CFI
پارامترهای مدل آزادانه برآورد شده‌اند	1205.41*	432	-	0.973
بارگذاری عاملی در دو گروه یکسان فرض شود	1245/43	450	40.02 الف	0.970
بار گذاری عاملی و مقادیر ثابت در دو گروه یکسان فرض شدند	1289.98	498	44.55ب	0.968
بار گذاری عاملی، مقادیر ثابت و باقیمانده‌ها در دو گروه یکسان فرض شدند	1321.77	511	31.79ج	0.954
واریانس عامل‌ها، و کواریانس بین عوامل در دو گروه یکسان فرض شدند	1367.99	524	46.22د	0.956

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش مدلی را هنجاریابی کرده است که به کمک آن می‌توان خودپنداره تحصیلی فیزیک را برای دانش‌آموزان ایرانی اندازه‌گیری کرد، این مدل قسمتی از مدل پیشنهادی (Hardy, 2014) برای سنجش خود پنداره تحصیلی علوم است. که ارزیابی آن به کمک تحلیل عاملی تأییدی انجام گرفت. مدل هنجاریابی شده دارای سه عامل "خودپنداره تحصیلی فیزیک"، "طبیعت علم" و "کاوشگری علمی" می‌باشد. بر اساس این مدل پرسشنامه‌ای طراحی و برای اندازه‌گیری خودپنداره تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان ایرانی از آن استفاده شد. نتایج نشان داد مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک بین دختران دانش آموز و پسران دانش‌آموز متفاوت بوده و نمره خودپنداره تحصیلی دختران در درس فیزیک از پسران کمتر است. نتایج حاصل از این پژوهش در مورد چند بعدی بودن سازه خودپنداره تحصیلی فیزیک با نتایج حاصل از پژوهش‌های انجام شده درباره خودپنداره تحصیلی در علوم سازگار است، (Hardy, 2014; Jansen et al., 2015, 2019) بر چند بعدی بودن خودپنداره تحصیلی علوم تأکید داشته‌اند. شواهد محکمی در این پژوهش برای تأیید این مفهوم وجود دارد که خودپنداره تحصیلی در فیزیک نیز همانند خودپنداره تحصیلی در علوم چند بعدی است. این پژوهش را می‌توان از معدود تلاش‌هایی دانست که در جهت ارائه مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک انجام شده‌اند، پیش از این پژوهش‌هایی توسط (Hardy, 2014; Jansen et al., 2015) صورت گرفته است، که سعی کرده‌اند مبتنی بر کارهای (Marsh, 1990; Shavelson et al., 1976) به تبیین و ارائه مدل برای درس علوم بپردازند، که شامل شاخه‌های مختلف علوم از جمله فیزیک، شیمی و زیست شناسی می‌شدند. اما پژوهش حاضر به طور ویژه خودپنداره تحصیلی درس فیزیک را هنجاریابی کرده است و به بررسی تفاوت‌های جنسیتی بر اساس مدل مجزای درس فیزیک پرداخته است.

پیش از توسعه این ابزار، پژوهشگران و معلمان برای سنجش خودپنداره تحصیلی فیزیک از معدود سؤال‌های موجود در ابزارهای سنجش خودپنداره علوم استفاده می‌کردند که به دلیل محدودیت در تعداد سؤال‌ها و همچنین عدم توجه به همه عوامل مؤثر در خودپنداره تحصیلی فیزیک سنجش دقیق و معتبری انجام نمی‌گرفت. در صورتی که در آموزش فیزیک به دنبال کارآمدی و تأثیرگذاری بیشتر روش‌های تدریس و یادگیری عمیق‌تر باشیم، آگاهی بیشتر ما از

خودپنداره تحصیلی فیزیک به همراه درک بهتر از تأثیر آن، در فرآیند یادگیری نقش تعیین کننده‌ای خواهد داشت. آگاهی یافتن از خودپنداره تحصیلی درس فیزیک نیازمند ابزاری است که بتواند به طور خاص و دقیق این سازه را اندازه‌گیری کند. تنها در صورتی می‌توان به مداخله مناسب در مواردی همچون افت تحصیلی، انتخاب‌های شغلی و تحصیلی مرتبط با درس فیزیک پرداخت که درک عمیق‌تری از خودپنداره تحصیلی درس فیزیک داشته باشیم. متخصصان آموزشی از جمله (O'Mara et al., 2006) همواره ترکیب مداخله‌های آموزشی مستقیم مانند تقویت خودپنداره تحصیلی و مداخله‌های غیرمستقیم مانند تقویت دانش و مهارت‌ها را در دستیابی به پیامدهای مطلوب یادگیری مؤثر می‌دانند.

مدل سه عاملی خودپنداره تحصیلی فیزیک بین گروههای جنسیتی پسر و دختر مورد ارزیابی قرار گرفت، هم ساختار مدل بین پسران و دختران متفاوت بود (بار گذاری‌های عاملی و ساختار کواریانس بین عوامل مدل) و هم میانگین نهفته عوامل مدل در پسران مقداری بیشتر از دختران از خودش نشان داده است. اندازه اثر برای عامل طبیعت علم کوچک تا متوسط و برای عامل کاوشگری علمی متوسط تا زیاد بود اما تفاوت معنی‌داری بین دختران و پسران دیده نشد. خودپنداره دانش‌آموزان دختر در درس فیزیک و تا حدی در طبیعت علم و کاوشگری علمی نشان داد که ادراک و احساس دختران ایرانی از یادگیری فیزیک نسبت به خودشان متفاوت از پسران است یعنی دانش‌آموزان دختر تمایل داشتند توانایی خود را در مقایسه با دانش‌آموزان پسر دست کم بگیرند و حس می‌کردند در یادگیری درس فیزیک و درک طبیعت علم و انجام کاوشگری علمی ضعیف هستند. از آنجا که خودپنداره نه تنها متقابلاً با موفقیت تحصیلی ارتباط دارد، بلکه پیش‌بینی‌کننده‌ای معتبر در انتخاب رشته‌های تحصیلی (Marsh & Yeung, 1997) و آرزوهای شغلی در علوم است، خودپنداره‌های متفاوت ممکن است یک عامل مهم در توضیح شکاف جنسیتی موجود در دانشگاه‌ها و مدرسه‌ها باشد. گرایش‌های متفاوت دختران و پسران در ایران برای انتخاب رشته‌های تحصیلی مدرسه‌ای و دانشگاهی، فراتر از شرایط اجتماعی و اقتصادی معلول خودپنداره تحصیلی آنها نسبت به علوم به خصوص فیزیک است. در این میان متخصصان روان‌شناسی تربیتی و مشاوران تحصیلی در کنار معلمان فیزیک باید دست به مداخله مؤثر بزنند، مداخله زمانی تأثیر گذار خواهد بود که اولاً به جای تمرکز بر خودپنداره تحصیلی کلی و یا خودآگاهی، به طور مشخص بر حوزه خاص

درسی فیزیک و ویژگی‌های برنامه درسی فیزیک تکیه داشته باشد و ثانیاً ضمن شناسایی شاگردان با خودپنداره تحصیلی منفی (نمره‌های پایین در خود پنداره تحصیلی فیزیک) برای بهبود احساس و ادراک آنها نسبت به یادگیری فیزیک اقدام کرد. تقویت خودپنداره عمومی دانش‌آموزان دختر یا حتی خودپنداره عمومی در علوم لزوماً منجر به خودپنداره بالاتری در زمینه درس فیزیک که شکاف جنسیتی در آنها زیاد است نمی‌شود. بنابراین، یک کاربرد عملی از یافته‌های این پژوهش آن است که از مداخلات روان‌شناختی و درسی به منظور تقویت ادراک دانش‌آموزان دختر از خودشان در موضوعات مرتبط با فیزیک (از قبیل شاخه‌های متفاوت علم فیزیک، کاربرد فیزیک در زندگی، کاوشگری علمی، و طبیعت علم فیزیک) بهره ببریم.

از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش که در سایر پژوهش‌های مرتبط به خودپنداره تحصیلی علوم نیز دیده می‌شود می‌توان به اتکای آن بر مدل شاولسون اشاره کرد. هر چند که نظریه خودپنداره تحصیلی شاولسون و نظریه‌های اصلاح شده پس از آن مانند مدل مارش، هم اکنون نظریه‌های غالب هستند، اما در نظریه‌های مذکور و همچنین در این مطالعه به فرآیندهای اجتماعی، تأثیر گروه همسالان، محیط‌های یادگیری، همچنین نگرش والدین و یا معلمان در طراحی مدل نقشی داده نشده است. ضمن اینکه برای ساخت مدل خودپنداره تحصیلی فیزیک از مدل خودپنداره تحصیلی علوم استفاده شد و این مدل در واقع مدل هنجاریابی شده آن برای دانش‌آموزان ایرانی است، به همین خاطر پیشنهاد می‌شود برای پژوهش‌های آینده ضمن توجه به نگرش والدین، معلمان و تأثیر گروه همسالان بر خودپنداره تحصیلی، مدلی دقیق‌تر که مبتنی بر همه ویژگی‌های درس فیزیک باشد تدوین و مورد ارزیابی قرار بگیرد. مدل حاضر به طور کلی به علم فیزیک نگاه کرده است و سعی نکرده وارد جزئیات و حوزه‌های خاص علم فیزیک شود و همه مهارت‌ها، نگرش‌ها و دانش‌های مرتبط با فیزیک در آن لحاظ نشده است. محدودیت دیگر این پژوهش نمونه‌گیری به روش در دسترس است که در زمان دنیاگیری ویروس کرونا صورت گرفته است. سهم نظری این پژوهش در زمینه آموزش فیزیک و روان‌شناسی، هنجاریابی مدل و ارائه ابزار با موضوع خودپنداره تحصیلی درس فیزیک برای دانش‌آموزان ایرانی است. این ابزار، که از طریق روش‌های آزمون مدل هنجاریابی شده است، ابزاری مناسب برای اندازه‌گیری خودپنداره فیزیک برای دانش‌آموزان ایرانی است که در دبیرستان تحصیل می‌کنند و یک ابزار ارزشمند برای سایر پژوهشگران حوزه روان‌شناسی تربیتی و برنامه درسی است که

ممکن است به بررسی خودپنداره تحصیلی فیزیک علاقه‌مند باشند.

سهم مشارکت نویسندگان: تنها نویسنده این مقاله (نویسنده مسئول) هدایت فرآیند کلی تحقیق، طراحی طرح تحقیق، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل، بحث در مورد نتایج، بررسی و تأیید نسخه نهایی نسخه بود.

تضاد منافع: در این مقاله هیچگونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: پژوهش حاضر از هیچ مؤسسه و نهادی حمایت مالی دریافت نکرده و کلیه هزینه‌ها در طول فرآیند اجرای پژوهش بر عهده پژوهشگر بوده است.

تشکر و قدردانی: در اینجا لازم است از تمامی همکاران و دانشجویان در دانشگاه شهید چمران اهواز همچنین از معلمان فیزیک و دانش‌آموزان آنها که در انجام پژوهش کمک کردند، تشکر و قدردانی نمایم.

References

Bacon, D. R., Sauer, P. L., & Young, M. (1995). Composite Reliability in Structural Equations Modeling. *Educational and Psychological Measurement*, *55*(3), 394–406. https://doi.org/10.1177/0013164495055003003

Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. ***Journal of the Academy of Marketing Science,*** *16*(1), 74–94. https://doi.org/10.1007/BF02723327

Brunner, M., Keller, U., Dierendonck, C., Reichert, M., Ugen, S., Fischbach, A., & Martin, R. (2010). The structure of academic self-concepts revisited: The nested Marsh/Shavelson model. ***Journal of Educational Psychology,*** *102*(4), 964–981. https://doi.org/10.1037/a0019644

Carr, M., & Kurtz-Costes, B. E. (1994). Is being smart everything? The influence of student achievement on teachers' perceptions. ***British Journal of Educational Psychology,*** *64*(2), 263–276. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1994.tb01101.x

Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating Goodness-of-Fit Indexes for Testing Measurement Invariance. ***Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal,*** *9*(2), 233–255. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5

Colton, D., & Covert, R. W. (2015). *Designing and constructing instruments for social research and evaluation*. Jossey-Bass. http://rbdigital.oneclickdigital.com

Feldt, L. S., & Brennan, R. L. (1989). Reliability. In ***Educational Measurement,*** *3rd ed.* (pp. 105–146). American Council on Education.

Hailikari, T., Nevgi, A., & Komulainen, E. (2008). Academic self-beliefs and prior knowledge as predictors of student achievement in mathematics: A structural model. ***Educational Psychology,*** *28*(1), 59–71. https://doi.org/10.1080/01443410701413753

Halek, M., Holle, D., & Bartholomeyczik, S. (2017). Development and evaluation of the content validity, practicability and feasibility of the Innovative dementia-oriented Assessment system for challenging behaviour in residents with dementia. ***BMC Health Services Research,*** *17*(1), 554. https://doi.org/10.1186/s12913-017-2469-8

Hardy, G. (2014). Academic Self-Concept: Modeling and Measuring for Science. ***Research in Science Education,*** *44*(4), 549–579. https://doi.org/10.1007/s11165-013-9393-7

Huang, C. (2011). Self-concept and academic achievement: A meta-analysis of longitudinal relations. ***Journal of School Psychology,*** *49*(5), 505–528. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.07.001

Jansen, M., Scherer, R., & Schroeders, U. (2015). Students' self-concept and self-efficacy in the sciences: Differential relations to antecedents and educational outcomes. ***Contemporary Educational Psychology,*** *41*, 13–24. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.11.002

Jansen, M., Schroeders, U., & Lüdtke, O. (2014). Academic self-concept in science: Multidimensionality, relations to achievement measures, and gender differences. ***Learning and Individual Differences,*** *30*, 11–21. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.12.003

Jansen, M., Schroeders, U., Lüdtke, O., & Marsh, H. W. (2019). The dimensional structure of students' self-concept and interest in science depends on course composition. ***Learning and Instruction,*** *60*, 20–28. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.11.001

Kline, R. B., & Little, T. D. (2016). Principles and practice of structural equation modeling. Guilford Press.

Kuhn, J.-T., & Holling, H. (2009). Gender, reasoning ability, and scholastic achievement: A multilevel mediation analysis. ***Learning and Individual Differences,*** *19*(2), 229–233. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.11.007

Lacasse, Y., Godbout, C., & Sériès, F. (2002). Health-related quality of life in obstructive sleep apnoea. ***European Respiratory Journal,*** *19*(3), 499. https://doi.org/10.1183/09031936.02.00216902

Lubke, G. H., & Dolan, C. V. (2003). Can Unequal Residual Variances Across Groups Mask Differences in Residual Means in the Common Factor Model? ***Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal,*** *10*(2), 175–192. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM1002_1

Marsh, H. W. (1990). The structure of academic self-concept: The Marsh/Shavelson model. ***Journal of Educational Psychology,*** *82*(4), 623–636. https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.4.623

Marsh, H. W., Martin, A. J., Yeung, A. S., & Craven, R. G. (2017).

Competence self-perceptions. In *Handbook of competence and motivation: Theory and application, 2nd ed.* (85–115). The Guilford Press.

Marsh, H. W., Pekrun, R., Murayama, K., Arens, A. K., Parker, P. D., Guo, J., & Dicke, T. (2018). An integrated model of academic self-concept development: Academic self-concept, grades, test scores, and tracking over 6 years. ***Developmental Psychology,*** *54*(2), 263–280. https://doi.org/10.1037/dev0000393

Marsh, H. W., Tracey, D. K., & Craven, R. G. (2006). Multidimensional Self-Concept Structure for Preadolescents With Mild Intellectual Disabilities: A Hybrid Multigroup-MIMC Approach to Factorial Invariance and Latent Mean Differences. ***Educational and Psychological Measurement,*** *66*(5), 795–818. https://doi.org/10.1177/0013164405285910

Marsh, H. W., & Yeung, A. S. (1997). Causal effects of academic self-concept on academic achievement: Structural equation models of longitudinal data. ***Journal of Educational Psychology,*** *89*(1), 41–54. https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.41

Meade, A. W., Johnson, E. C., & Braddy, P. W. (2008). Power and sensitivity of alternative fit indices in tests of measurement invariance. ***The Journal of Applied Psychology,*** *93*(3), 568–592. https://doi.org/10.1037/0021-9010.93.3.568

Mulaik, S. A. (2009). Linear causal modeling with structural equations. Chapman & Hall/CRC.

Mulaik, S. A. (2010). Foundations of factor analysis. Chapman & Hall-CRC.

O'Mara, A. J., Marsh, H. W., Craven, R. G., & Debus, R. L. (2006). Do Self-Concept Interventions Make a Difference? A Synergistic Blend of Construct Validation and Meta-Analysis. ***Educational Psychologist,*** *41*(3), 181–206. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4103_4

Rae, G. (2008). A note on using alpha and stratified alpha to estimate the reliability of a test composed of item parcels. ***British Journal of Mathematical and Statistical Psychology,*** *61*(2), 515–525. https://doi.org/10.1348/000711005X72485

Schilling, S. R., Sparfeldt, J. R., & Rost, D. H. (2006). Facetten schulischen Selbstkonzepts. ***Zeitschrift Für Pädagogische Psychologie,*** *20*(1/2), 9–18. https://doi.org/10.1024/1010-0652.20.12.9

Schroeders, U., & Jansen, M. (2020). Science Self-Concept – More than the Sum of Its Parts? ***The Journal of Experimental Education,*** 1–17. https://doi.org/10.1080/00220973.2020.1740967

Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. ***Review of Educational Research,*** *46*(3), 407–441. https://doi.org/10.2307/1170010

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics*. Pearson. http://queens.ezp1.qub.ac.uk/login?url=http://ebookcentral.proquest.com/lib/qub/detail.action?docID=5581921

Thomas, C. R., & Gadbois, S. A. (2007). Academic self-handicapping: The

role of self-concept clarity and students' learning strategies. ***British Journal of Educational Psychology,*** *77*(1), 101–119. https://doi.org/10.1348/000709905X79644

Valentine, J. C., DuBois, D. L., & Cooper, H. (2004). The Relation Between Self-Beliefs and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review. ***Educational Psychologist,*** *39*(2), 111–133. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3902_3

Willms, J. D. (2003). *Student engagement at school : a sense of belonging and participation*. OECD.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

© 2022 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4. 0 International (CC BY-NC 4. 0 license) (http://creativecommons. org/licenses/by-nc/4. 0/).