



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Proposing a talent test and academic guidance for students interested in mathematics-physics field

Hamidreza Kashfi¹, Majid Afshari², Amirhossein Cheshmehkavar³, Fariba Mirzaei⁴, Nourooz Hashemi¹

¹ Department of Mathematics Education, Farhangian University, PO Box 889-14665, Tehran, Iran.

² Department of Physics Education, Farhangian University, PO Box 889-14665, Tehran, Iran.

³ Department of Chemistry Education, Farhangian University, PO Box 889-14665, Tehran, Iran.

⁴ Lecturer, Department of Physics Education, Farhangian University, Isfahan, Iran.

ABSTRACT

Keywords

talent identification
mathematics-physics
field
grounded theory method
academic guidance

¹ .Corresponding author
✉ hkashafi@cfu.ac.ir

Received: 2025/10/13

Reviewed: 2025/11/11

Accepted: 2025/12/12

Background and Objectives: The purpose of the current research is to design and develop a measurement tool in order to select a field and educational guidance of talented students in the field of mathematics and physics. **Methods:** In this research, the framework of the mixed approach was used in two qualitative and quantitative stages. In the qualitative phase, by using the grounded theory method, the effective indicators and components in the field selection and educational guidance of gifted students in the field of mathematics and physics were determined, and then based on the findings of the qualitative section, the assessment tool for students with aptitude for mathematics and physics was developed to select the field and educational guidance, and its reliability and validity were investigated by means of quantitative sequential confirmatory factor analysis. In order to collect data in the qualitative part of the research, in-depth interviews were used in the form of general and semi-structured guidance, and data analysis was done in line with the design of the qualitative research model according to the Strauss and Corbin method. Using the purposeful and snowball sampling method, after interviewing 23 students, 18 students, 19 teachers, 13 consultants, 16 university lecturers and 15 graduates of basic science and engineering fields, the results reached the saturation stage. **Findings:** The results of data analysis obtained from the interviews during the open, axial, and selective coding process led to effective indicators and components in identifying talented students in the field of mathematics-physics and their academic guidance based on grounded theory. **Based on the results,** a questionnaire was designed to measure ability and willingness in 4 constructs and 60 items. After distributing the questionnaire among 245 ninth grade students in Isfahan province, the quantitative method of second-order confirmatory factor analysis was used to confirm the reliability and validity of the questionnaire. **Conclusion:** Results showed that talent identification and educational guidance of students with aptitude for mathematics and physics at the end of the first year of secondary school based on obtaining at least 60 points from the grades of mathematics, experimental sciences, and work and technology courses of three years of first secondary school (30 points), the student's opinion (15 points), the consultants' opinion (10 points), the teachers' opinion (10 points), the parents of students' opinion (5 points), and the ability and willingness test (30 points).

ISSN (Online): 2783- 4379

DOI: [10.48310/rme.2025.21196.1127](https://doi.org/10.48310/rme.2025.21196.1127)

Citation (APA): Kashfi, H. , Afshari, M. , Cheshme Khavar, A. H. , Mirzaei, F. and Hashemi, N. (2025). Proposing a talent test and academic guidance for students interested in mathematics-physics field. *Research in Mathematics Education*, 5 (2), 11- 35 .

 <https://doi.org/10.48310/rme.2025.21196.1127>



ارائه آزمون استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان علاقمند به رشته ریاضی فیزیک

مقاله پژوهشی / مروری

حمیدرضا کاشفی^{۱*}، مجید افشاری^۲، امیرحسین چشمه‌خاور^۳، فریبا میرزایی^۴، نوروز هاشمی^۱

۱ گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران.

۲ گروه آموزش فیزیک، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران.

۳ گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران.

۴ مدرس گروه آموزش فیزیک، دانشگاه فرهنگیان، اصفهان، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: هدف پژوهش حاضر، طراحی و تدوین ابزار سنجش به‌منظور انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک است. **روش‌ها:** در این تحقیق از چارچوب رویکرد آمیخته در دو مرحله کیفی و کمی استفاده شد. در مرحله کیفی با به‌کارگیری روش نظریه داده بنیاد، شاخص‌ها و مولفه‌های موثر در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک مشخص شد و سپس بر اساس یافته‌های بخش کیفی، ابزار سنجش دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک جهت انتخاب رشته و هدایت تحصیلی تدوین و به روش کمی تحلیل عاملی تاییدی متوالی، پایایی و روایی آن مورد بررسی قرار گرفت. برای گردآوری اطلاعات در بخش کیفی تحقیق، از مصاحبه‌های ژرف‌نگر به‌صورت هدایت کلیات و نیمه‌ساختار یافته استفاده شد و تجزیه و تحلیل اطلاعات در راستای طراحی مدل کیفی پژوهش به روش استراوس و کوربین صورت گرفت. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی، پس از مصاحبه با ۲۳ دانش‌آموز، ۱۸ ولی دانش‌آموز، ۱۹ معلم، ۱۳ مشاور، ۱۶ استاد دانشگاه و ۱۵ فارغ‌التحصیل رشته‌های علوم پایه و مهندسی نتایج به مرحله اشباع رسید. **یافته‌ها:** نتایج تحلیل داده‌های به‌دست آمده از مصاحبه‌ها طی فرایند کدگذاری باز، محوری و انتخابی، به شاخص‌ها و مولفه‌های موثر در شناسایی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک و هدایت تحصیلی آنها بر مبنای نظریه‌پردازی داده بنیاد منجر شد. بر اساس نتایج، پرسشنامه آزمون سنجش توانایی و رغبت در ۴ سازه و ۶۰ گویه طراحی شد. پس از توزیع پرسشنامه بین ۲۴۵ دانش‌آموز پایه نهم استان اصفهان، از روش کمی تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم، برای تایید پایایی و روایی پرسشنامه، استفاده شد. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که در ارزیابی‌های استعدادیابی و انتخاب رشته و هدایت تحصیلی باید به مهارت‌های علمی، ذهنی، عمومی و ویژگی‌های شخصیتی دانش‌آموز پرداخته شود. بر اساس نتایج، پیشنهاد می‌شود که استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک در انتهای دوره اول متوسطه بر اساس کسب حداقل ۶۰ امتیاز از نمره‌های دروس ریاضی، علوم تجربی و کار و فناوری سه سال دوره متوسطه اول (۳۰ امتیاز)، نظر دانش‌آموز (۱۵ امتیاز)، نظر مشاور (۱۰ امتیاز)، نظر معلمان (۱۰ امتیاز)، نظر والدین دانش‌آموزان (۵ امتیاز)، و آزمون توانایی و رغبت (۳۰ امتیاز) صورت بگیرد.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

واژه‌های کلیدی

استعدادیابی
رشته ریاضی فیزیک
روش داده بنیاد
هدایت تحصیلی

۱. نویسنده مسئول

hkashefi@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۲

شماره صفحات: ۳۵ - ۱۱

DOI: [10.48310/rmc.2025.21196.1127](https://doi.org/10.48310/rmc.2025.21196.1127)

شاپا الکترونیکی: ۴۳۷۹ - ۳۷۸۳



OPYRIGHTS

©2025 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

انتخاب رشته در دوره متوسطه یکی از تصمیمات اساسی و اثرگذار در زندگی دانش‌آموزان به شمار می‌آید، زیرا مسیر بسیاری از رویدادها و فعالیت‌های آتی آنها را مشخص می‌کند. با پیشرفت‌های سریع در حوزه‌های علمی و فناوری و نیاز کشورها، از جمله ایران، به نیروی انسانی متخصص، پویا، و کارآمد، همچنین با افزایش چالش‌های رقابتی در بازار کار و نیاز به تأمین معیشت، اهمیت انتخاب رشته‌ای که دانش‌آموز را به رضایت و خشنودی برساند و فرصتی برای فعالیت‌های ارزشمند و متناسب با شخصیتش فراهم کند، بیش از پیش آشکار شده است. انتخاب رشته در دوره متوسطه مبنای گزینش رشته در دانشگاه و آموزش عالی و در نهایت انتخاب مسیر شغلی است. بنابراین، دانش‌آموزان باید رشته‌ای را برگزینند که با ویژگی‌های شخصیتی، اخلاقی، و همچنین استعداد و امکانات آنها هماهنگ بوده و آینده‌شان را از نظر سطح درآمد، رضایت شغلی، و محیط کاری مطلوب تضمین کند (رضاپور و شفیعی، ۱۳۹۲).

فرآیند تصمیم‌گیری دانش‌آموزان برای انتخاب رشته به سه نوع اطلاعات اساسی وابسته است: شناخت توانایی‌های فردی، آگاهی از ویژگی‌های رشته‌های تحصیلی موجود، و درک ارتباط رشته‌های تحصیلی با حرفه‌ها و مشاغل آینده. هرچه دانش‌آموز شناخت دقیق‌تر و واقعی‌تری از این عوامل داشته باشد، تصمیم او برای انتخاب رشته موفق‌تر خواهد بود. بر این اساس، کمک و راهنمایی به دانش‌آموزان در فرآیند انتخاب رشته از اهمیت بالایی برخوردار است. راهنمایی و هدایت تحصیلی فرآیندی است که به فرد کمک می‌کند بر اساس شناخت استعدادها و توانمندی‌های خود و شرایط جامعه، رشته تحصیلی مناسبی را انتخاب کند (نوبدی، ۱۳۹۷).

امین بیدختی و دارائی (۱۳۹۰) عوامل تاثیرگذار بر انتخاب رشته تحصیلی را به دو گروه کلی تقسیم‌بندی کرده‌اند: عوامل فردی و عوامل محیطی. عوامل فردی شامل استعداد و توانمندی ذهنی، علاقه و اشتیاق، ویژگی‌های اخلاقی، دانش و معلومات، سوابق تحصیلی و جنسیت است (سینگ، ۲۰۰۷). در مقابل، عوامل محیطی شامل مؤلفه‌هایی نظیر ویژگی‌های فرهنگی، اقتصاد و طبقه اجتماعی، دین، تأثیر اقوام و دوستان، مدرسه، خانواده، و فرآیند هدایت و راهنمایی تحصیلی است (حسینی، ۱۳۹۱: ۵۸).

مقصود گردوان و عبداللهی (۱۳۹۶) نیز در مطالعه‌ای عوامل موثر بر انتخاب رشته‌ی تحصیلی دانش‌آموزان را به دو دسته عوامل بیرونی شامل: طبقه‌ی اجتماعی و اقتصادی و فرهنگی دانش‌آموزان، خانواده، تاثیر افراد اثرگذار در زندگی فرد، بازار کار و کسب درآمد، پیشرفت و فناوری، محیط آموزشی، قبولی در دانشگاه و ظرفیت پذیرش، گروه همسالان؛ و عوامل درونی که شامل: جنسیت، وضعیت تحصیلی دانش‌آموز، خودکارآمدی فرد، وجود رغبت و علاقه به رشته، ارزش‌ها و نگرش‌های فردی، ویژگی‌های شخصیتی است، تقسیم‌بندی می‌کنند.

نیازی، عقیقی، سلیمان نژاد و رازقی مله (۱۳۹۷) به بررسی ترجیحات انتخاب رشته دانش‌آموزان بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی در بین دانش‌آموزان پایه دهم متوسطه پرداختند. در این پژوهش، شاخص‌های مرتبط با مدرسه، استعداد و علاقه شخصی، شغل آینده، نظر والدین، و عوامل فرهنگی به صورت دو به دو با رشته‌های ارائه‌شده در دبیرستان‌ها و هنرستان‌های دوره دوم متوسطه شامل ریاضی فیزیک، علوم تجربی، علوم انسانی، فنی و حرفه‌ای، و کار و دانش مقایسه شدند. نتایج نهایی نشان داد که به‌ترتیب رشته‌های علوم تجربی، ریاضی فیزیک، فنی و حرفه‌ای، کار و دانش، و علوم انسانی از اولویت و ارجحیت بیشتری برای انتخاب و ادامه تحصیل برخوردار هستند. همچنین نتیجه فرایند مقایسه معیارها و عوامل حاکی از این است که به ترتیب توانایی و علایق شخص، فرصت‌های شغلی آینده، عوامل مدرسه‌ای، عوامل اجتماعی و نظرات والدین دلایل این انتخاب‌ها بودند.

در مطالعه‌ای که توسط مختارزاده بازرگانی و علیزاده (۱۳۹۸) انجام شد نظر دبیر و مشاور تحصیلی، علاقه دانش‌آموز، سوابق تحصیلی، نظر خانواده و استعداد تحصیلی در انتخاب گرایش تحصیلی دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان نظام قدیم موثر بودند که در این میان نظر خانواده بالاترین رتبه تاثیر و نظر دبیر و مشاور تحصیلی پایین‌ترین رتبه تاثیر را داشتند. سلمانی و صانعی (۱۳۹۷) در پژوهشی دریافتند که راهنمایان و مشاوران، اولیای

دانش‌آموز، علایق و انگیزه‌های دانش‌آموزان، همسالان و دوستان و وسایل ارتباط جمعی عوامل مؤثر بر هدایت تحصیلی و انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان پایه نهم هستند. نیازی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی نتیجه گرفتند، دانش‌آموزان مایل به انتخاب رشته تجربی هستند و از طرف دیگر، معیار عمده انتخاب رشته، علاقه‌های شخصی است. از مهم‌ترین هدف‌های نظام آموزشی، هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به‌صورتی است که بر اساس آن نیازهای فرد و همچنین نیازهای جامعه برطرف شود. شناسایی و هدایت استعدادها از مأموریت‌های اصلی نظام تعلیم و تربیت است که شاید در فرایندهای یاددهی-یادگیری کمتر مورد توجه قرار گرفته است (زارعی و پارسا، ۱۳۹۸). هدایت تحصیلی به عنوان فرآیندی تعریف می‌شود که در آن خدمات مشاوره‌ای و راهنمایی به دانش‌آموزان ارائه می‌شود تا آنها بتوانند با شناخت دقیق استعدادها، علایق، توانایی‌ها، و ویژگی‌های شخصیتی خود، رشته‌های تحصیلی و مشاغل مورد نیاز جامعه را شناسایی کرده و رشته‌ای مناسب را با آگاهی کامل انتخاب کنند. به طور جامع‌تر، هدایت تحصیلی فرآیندی است که طی آن دانش‌آموزان از طریق خدمات مشاوره و راهنمایی، با توانمندی‌ها، علاقه‌مندی‌ها، و ویژگی‌های اخلاقی و شخصیتی خود آشنا شده و با توجه به رشته‌ها و شاخه‌های تحصیلی موجود و همچنین موقعیت‌های شغلی آینده، رشته تحصیلی خود را تعیین می‌کنند (شریفی، نیاز آذری و جباری، ۱۳۹۹).

بنابراین یکی از شاخص‌های مهم برای درک این که نظام‌های تربیتی تا چه میزان موفق هستند توجه به این مقوله است که چگونه و به چه میزان بستر شکوفایی استعداد افراد با بروز توانایی آن‌ها را فراهم می‌کنند (فضلی، ۱۳۹۴). فرآیند انتخاب رشته تحصیلی مستلزم تصمیم‌گیری آگاهانه فرد است که مبتنی بر درک صحیحی از علایق، توانمندی‌های شخصی، امکانات آموزشی موجود، و موقعیت شغلی در دسترس فرد انجام می‌شود. انتخاب رشته در دوره دوم متوسطه، یکی از مهم‌ترین تصمیم‌های تحصیلی است که بر آینده شغلی و تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر بسزایی دارد. هدف اصلی از این انتخاب، هدایت دانش‌آموزان به سمت رشته‌ای است که با توانایی‌ها، علایق و همچنین نیازهای جامعه و امکانات موجود در کشور همخوانی داشته باشد. مطابق قوانین و دستورالعمل‌های موجود، هدایت تحصیلی بر اساس چهار عامل کلیدی استعداد، علاقه، نیازهای جامعه و امکانات کشور انجام می‌شود. در این میان، استعداد و علاقه عواملی فردی هستند که به خود دانش‌آموز مربوط می‌شوند، در حالی که نیازهای شغلی و امکانات کشور، عوامل بیرونی و مرتبط با جامعه هستند. (زرافشان، ۱۳۹۵).

برنامه‌های هدایت تحصیلی با دو هدف کلیدی اجرا می‌شوند: هدایت دانش‌آموزان به مسیرهای تحصیلی که با ویژگی‌های شخصیتی و توانمندی‌های آنها هماهنگ باشد و هدایت آنها به رشته‌هایی که بتوانند نیازهای جامعه به نیروی انسانی را از لحاظ کمی و کیفی برطرف سازند (نویدی، ۱۳۹۷). تعادل میان علایق و استعدادهای فردی و نیازها و امکانات کشور، رکن اساسی در طراحی چنین برنامه‌هایی است (شریفی، نیاز آذری و جباری، ۱۳۹۹). با این حال، بسیاری از دانش‌آموزان به دلیل عدم آگاهی کافی از توانایی‌ها و علایق خود، یا تحت تأثیر فشار خانواده و رقابت‌های اجتماعی، رشته‌های تحصیلی خود را انتخاب می‌کنند (نظری و همکاران، ۱۳۸۹). برنامه‌های هدایت تحصیلی به گونه‌ای طراحی می‌شوند که با در نظر گرفتن استعدادها و نیازهای جامعه، دانش‌آموزان را به سمت رشته‌های متناسب هدایت کنند و در نتیجه تأثیر مثبتی بر آموزش، اقتصاد و اجتماع بگذارند. این برنامه‌ها همچنین ابزارهایی برای شناسایی افراد مستعد، حل مسائل و موفقیت در زندگی اجتماعی ارائه می‌دهند و به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا دیدگاه‌های بلندمدتی برای زندگی خود توسعه دهند (کاروالو و همکاران، ۲۰۱۴).

در قرن بیست و یکم، یک برنامه هدایت تحصیلی کارآمد باید دانش‌آموزان را برای مواجهه با تغییرات سریع و پیچیده آماده کند. این برنامه باید با ایجاد مهارت‌های تصمیم‌گیری، افزایش عزت‌نفس و انگیزه، و فراهم کردن فرصت‌های شغلی مؤثر، دانش‌آموزان را برای موفقیت در بازار کار پویا و رقابتی آماده کند. با توجه به اینکه تحصیل اساس اشتغال است، انتخاب رشته‌ای که با استعدادهای فرد همخوانی داشته باشد، تأثیر مستقیمی بر موفقیت او خواهد داشت. در مقابل، انتخاب نادرست رشته تحصیلی می‌تواند چالش‌های بسیاری را در طول تحصیل، اشتغال و حتی زندگی شخصی

افراد ایجاد کند. به همین دلیل، در سیستم‌های آموزشی پیشرفته، عوامل مختلفی مانند علاقه، توانایی‌ها، نیازهای بازار کار و فرصت‌های شغلی، به طور همزمان در تصمیم‌گیری درباره مسیر تحصیلی و شغلی افراد مؤثر هستند (شریفی، نیاز آذری و جباری، ۱۳۹۹).

بررسی‌ها نشان داده‌اند که اجرای برنامه‌های هدایت تحصیلی در ایران همچنان با چالش‌هایی مواجه است و اصلاحاتی برای دستیابی به اهداف پیش‌بینی‌شده ضروری به نظر می‌رسد. بازبینی این فرآیندها و ایجاد توازن در توزیع دانش‌آموزان میان رشته‌های مختلف، از جمله اقدامات ضروری است. با وجود این تلاش‌ها، گزارش‌های خانواده‌ها، دانش‌آموزان و بازار کار نشان می‌دهند که بسیاری از اهداف تعیین‌شده هنوز محقق نشده‌اند. از این‌رو، نظام آموزشی ایران به برنامه‌ای جامع‌تر نیاز دارد که نه تنها استعدادهای دانش‌آموزان را شناسایی و تقویت کند، بلکه با ایجاد ساختارهایی برای رشد و توسعه آن‌ها، بستری برای ایفای نقش سازنده آن‌ها در جامعه فراهم آورد (شریفی، نیاز آذری و جباری، ۱۳۹۹). با توجه به این مسائل، بازنگری در برنامه‌های هدایت تحصیلی ضروری است. شناسایی عوامل قانونی، ساختاری و مدیریتی کارآمد، استفاده از فناوری‌های نوین و تقویت نقش خانواده و اجتماع در این فرآیند می‌تواند به بهبود برنامه‌ها کمک کند. این برنامه‌ها باید نه تنها به نیازهای شغلی و اجتماعی کشور پاسخ دهند، بلکه ارزش‌های ملی و فرهنگی را نیز تقویت کرده و به توسعه پایدار جامعه کمک کنند.

در حال حاضر، فقدان ابزاری جامع از هدایت تحصیلی دانش‌آموزان که بتواند تمامی عوامل مؤثر بر هدایت تحصیلی و شغلی افراد را شناسایی کند، موجب بروز مشکلات و تنگناهایی در نظام آموزشی شده است که به صورت نارضایتی از رشته‌ی تحصیلی، ترک تحصیل، تغییر رشته تحصیلی، نارضایتی خانواده‌ها، انبوه متقاضی یک رشته خاص و صندلی خالی در رشته‌های دیگر، عدم تناسب میان رشته‌های انتخاب شده با نیازهای جامعه، بیکاری تحصیل کرده‌ها و کاهش بهره‌وری شغلی این افراد، خود را نمایان می‌کند، و پیامد اجتماعی آن چیزی جز ایجاد مانع در راه سعادت فردی و توسعه‌ی ملی کشور نیست (شریفی، نیاز آذری و جباری، ۱۳۹۹). به‌علاوه، هرچند که در قالب هدایت تحصیلی در پایان متوسطه اول، دانش‌آموزان برای ادامه تحصیل در رشته‌های مختلف انتخاب می‌شوند، اما به نظر می‌رسد به دلایل مختلف دانش‌آموزان و والدین تمایل بیشتری در انتخاب رشته علوم تجربی دارند. این انتخاب شاید به شرایط فرهنگی، اجتماعی و البته اقتصادی جامعه و افق‌های روشن‌تر انتخاب این رشته در آینده دانش‌آموزان صورت بگیرد. هجوم دانش‌آموزان مستعد به رشته علوم تجربی همان‌طور که گفته شد باعث کاهش نیروی متخصص در سایر رشته‌ها و کاهش کیفیت سطح علمی در رشته‌های علوم پایه، مهندسی و حتی علوم انسانی خواهد شد. از این رو شناسایی شاخص‌های دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک و بیان راهکارهای عملی برای شناسایی دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک جهت انتخاب رشته و هدایت تحصیلی، نقش مهمی در جلوگیری از مشکلات ذکر شده ایفا می‌کنند. هم‌چنین، شناسایی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک می‌تواند تضمین‌کننده رشد و توسعه سایر علوم مانند علوم پایه و مهندسی در کشور باشد. شناسایی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک شرط اساسی در تامین منابع انسانی جهت پیشرفت کشور در حوزه‌های صنعت و تجارت است. علیرغم پژوهش‌های زیادی که در این حوزه توسط پژوهشگران انجام شده است نیاز به پژوهشی کاربردی که راهکارهای عملی در زمینه کشف و شناسایی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان و همچنین طراحی ابزاری کاربردی و اجرایی جهت شناسایی و هدایت تحصیلی این دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک را ارائه کند احساس می‌شود. در این راستا، هدف این پژوهش شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک بر اساس نظرات دانش‌آموزان، والدین، معلمان، مشاوران تحصیلی و اساتید دانشگاه، طراحی و تدوین ابزار سنجش دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک جهت انتخاب رشته و هدایت تحصیلی است.

از این رو سوالات این پژوهش عبارتند از:

۱. شاخص‌های مؤثر در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک کدامند؟

۲. مولفه‌های مؤثر در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک کدامند؟
۳. وزن هر یک از مولفه‌های مؤثر در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک کدامند؟
- ۱،۴. بر اساس مدل مفهومی، ابزار سنجش دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک جهت انتخاب رشته و هدایت تحصیلی چیست؟
- ۲،۴. آیا ابزار سنجش دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک جهت انتخاب رشته و هدایت تحصیلی از اعتبار کافی برخوردار است؟

روش

رویکرد پژوهشی در این تحقیق، روش آمیخته است که در ابتدا از روش کیفی و سپس از روش کمی استفاده می‌شود. بدین ترتیب که در مرحله کیفی از روش نظریه داده بنیاد (کرسول، ۲۰۱۲) برای مشخص کردن شاخص‌ها و مؤلفه‌های مؤثر بر انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک استفاده می‌شود. سپس بر اساس یافته‌های بخش کیفی، ابزار سنجش دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک جهت انتخاب رشته و هدایت تحصیلی تدوین و به روش کمی تحلیل عاملی تأییدی متوالی، پایایی و روایی آن مورد بررسی قرار گرفت.

جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان پایه نهم، والدین دانش‌آموزان پایه نهم، معلمان، مشاوران تحصیلی، اساتید دانشگاه و فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پایه و مهندسی در استان اصفهان است. نظریه مبتنی بر داده‌ها بیان می‌کند حجم مناسب برای تحقیق ۱۵ الی ۲۰ نفر است (کرسول، ۲۰۱۲). در تحقیق کیفی، جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها زمانی متوقف می‌شود که اطلاعات درباره تمامی دسته‌بندی‌های مورد نظر به حد اشباع برسد. به عبارتی، زمانی که نظریه یا موضوع مورد مطالعه کامل شود و اطلاعات جدید مرتبط با آن به دست نیاید، اشباع داده‌ها صورت می‌گیرد (عابدی، ۱۳۸۵). بنابراین، در پژوهش کیفی حاضر، حجم نمونه با توجه به کامل شدن داده‌ها و رسیدن به مرحله اشباع تعیین می‌شود. اگر داده‌ها به حد اشباع نرسد، جمع‌آوری داده‌ها ادامه یافته و در صورت نیاز، با رعایت اصول نمونه‌گیری، حجم نمونه افزایش می‌یابد. از این رو، در این تحقیق، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی، پس از تجزیه و تحلیل هم‌زمان داده‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و اشباع داده‌ها، نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها متوقف می‌شود. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی، پس از تجزیه و تحلیل هم‌زمان داده‌های حاصل از مصاحبه با ۲۳ دانش‌آموز، ۱۸ ولی دانش‌آموز، ۱۹ معلم، ۱۳ مشاور، ۱۶ استاد دانشگاه و ۱۵ فارغ‌التحصیل رشته‌های علوم پایه و مهندسی نتایج به مرحله اشباع رسید. در بخش کمی برای روایی سازه‌ای پرسشنامه، ۲۴۵ دانش‌آموز پایه نهم استان اصفهان، بر اساس نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند.

در این پژوهش اطلاعات به روش مصاحبه ژرف‌نگر به صورت هدایت کلیات و نیمه‌ساختاریافته (کرسول، ۲۰۱۲) برای آگاه شدن از دیدگاه دانش‌آموزان، والدین، معلمان، مشاوران تحصیلی، اساتید دانشگاه، و فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پایه و مهندسی درباره مولفه‌های مؤثر بر انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک گردآوری شد. بدین منظور ۳ سوال برای دانش‌آموزان و والدین و ۴ سوال برای معلمان، مشاوران تحصیلی، اساتید دانشگاه، و فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پایه و مهندسی برای آشکار کردن شاخص‌های هر یک از مولفه‌های مؤثر در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک استفاده شد. برای بررسی روایی سؤالات مصاحبه نیمه ساختار از اعتبار روایی محتوایی استفاده گردید. یکی از راه‌های برای بررسی اعتبار روایی محتوایی استفاده از قضاوت کارشناسان در حوزه تحقیقاتی می‌باشد (سکارن و بوگی، ۲۰۱۰). برای این منظور از نظرات چهار استاد متخصص رشته‌های آموزش ریاضی یا علوم پایه، رشته‌های ریاضی یا علوم پایه، رشته مشاور تحصیلی و رشته برنامه ریزی درسی برای بررسی روایی ابزارهای اندازه‌گیری استفاده گردید و با تغییراتی در نحوه بیان

و ادبیات سئوالات، ابزار مورد تایید قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل داده‌های به دست آمده از مصاحبه‌ها، مدل کیفی مفهومی جهت شناسایی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک و هدایت تحصیلی پیشنهاد و پرسشنامه آزمون سنجش توانایی و رغبت در ۴ سازه و ۶۲ گویه و بر اساس طیف لیکرت پنج سطحی از کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملاً موافقم، طراحی شد. برای تایید روایی محتوایی پرسشنامه از نظرات چهار استاد متخصص رشته‌های آموزش ریاضی یا علوم پایه، رشته‌های ریاضی یا علوم پایه، رشته مشاور تحصیلی و رشته برنامه‌ریزی درسی استفاده شد و بر اساس نظر متخصصان به پرسشنامه به ۶۰ گویه کاهش یافت (پیوست الف). گویه‌های ۱ تا ۱۵ (۱۵ گویه) مربوط به سنجش مهارت علمی، گویه‌های ۱۶ تا ۲۵ (۱۰ گویه) مربوط به سنجش مهارت ذهنی، گویه‌های ۲۶ تا ۴۴ (۱۹ گویه) مربوط به سنجش مهارت عمومی، و گویه‌های ۴۵ تا ۶۰ (۱۶ گویه) مربوط به سنجش ویژگی‌های شخصیتی هستند. به منظور پایایی و روایی سازه‌ای آن، از روش کمی تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم استفاده شد.

تحلیل داده‌های این پژوهش بر اساس نظریه مبتنی بر داده‌های استراس و کوربین (۱۹۹۸) صورت می‌پذیرد. این شیوه مشتمل بر سه مرحله اصلی کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی است که در نهایت مدل کیفی پژوهش را بیان می‌کند.

الف) کدگذاری باز: کدگذاری باز اولین مرحله در تجزیه و تحلیل اطلاعات است. در این مرحله، داده‌های مستخرج از مصاحبه‌ها به دقت بررسی شده و مقوله‌های اصلی و فرعی شناسایی می‌شوند. همچنین خرده مقوله‌ها (زیر مقوله‌ها) تعیین می‌گردند. این مرحله به دلیل باز بودن و بدون محدودیت بودن برای نام‌گذاری مفاهیم، «کدگذاری باز» نامیده می‌شود.

ب) کدگذاری محوری: در کدگذاری محوری، مفاهیم براساس اشتراکات و هم‌معنایی کنار هم قرار می‌گیرند. بدین ترتیب، کدها و دسته‌های اولیه که در کدگذاری باز ایجاد شده‌اند با یکدیگر مقایسه شده و کدهایی که از نظر مفهومی مشابه هستند، ادغام می‌شوند و دسته‌هایی که به هم مرتبط‌اند حول محور مشترکی قرار می‌گیرند (ادیب حاج باقری، ۱۳۸۵). در این فرآیند، مقوله‌های به دست آمده از کدگذاری باز در شش دسته اصلی شامل مقوله محوری، شرایط علی، شرایط مداخله‌گر، شرایط بستر، راهبردها و پیامدها قرار می‌گیرند.

ج) کدگذاری انتخابی: این مرحله به انتخاب مقوله‌های اصلی و ارتباط آنها با سایر مقولات می‌پردازد و روابط میان آنها را تقویت می‌کند. در این مرحله، مقوله اصلی به عنوان نقطه محوری، ارتباط میان ابعاد مختلف نظریه را به هم پیوند می‌دهد و مدل نهایی پژوهش بر اساس مشابهت، ارتباط مفهومی و خصوصیات مشترک بین کدهای باز، مفاهیم و مقولات طبقه‌بندی می‌شوند.

نتایج تحلیل داده‌های به دست آمده از مصاحبه‌ها طی فرایند کدگذاری باز، محوری و انتخابی، منجر به مشخص شدن شاخص‌ها و مولفه‌ها جهت شناسایی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک و هدایت تحصیلی آنها بر مبنای نظریه‌پردازی داده‌بنیاد منجر شد. بر اساس نتایج حاصل از داده‌های کیفی، پرسشنامه توانایی و رغبت به عنوان یک مولفه استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی طراحی و سپس پایایی و روایی محتوایی و سازه‌ای (تحلیل عاملی) آن بررسی شد.

تحلیل عاملی، یکی از تکنیک‌های کاهش داده‌ها است که تعداد زیادی متغیر را به مجموعه‌ی کوچکتری از عامل‌های مهم تبدیل می‌کند به‌طوری که اطلاعات ضروری موجود در متغیرها خلاصه می‌شود (گراهام، ۲۰۰۸). اکثر اوقات، زمانی که محقق بخواهد ساختار مجموعه‌ای از متغیرها را خلاصه کند، تحلیل عاملی به عنوان یک تکنیک تاییدی به کار می‌رود. همچنین، وقتی هدف محقق انجام یک آزمون معتبر است، تحلیل عاملی ابزاری است مناسب برای تعیین این که آیا آیت‌ها در ساختمان مشابهی قرار می‌گیرند یا خیر (لی و همکاران، ۲۰۱۹). به علاوه، برای آزمودن یک نظریه در مورد ساختار یک حوزه‌ی خاص و یا نشان دادن اینکه چه میزان گویه‌های سنجش یک سازه به درستی انتخاب شده‌اند تحلیل عاملی تاییدی مناسب است. در واقع در این روش مشخص می‌شود آیا سوالاتی که در یک پرسشنامه

برای سنجش هر عامل انتخاب شده است مناسب می‌باشد یا خیر. بنابراین تحلیل عاملی تأییدی یک ابزار سنجش روایی پرسشنامه است و به روایی سازه یا مدل اندازه‌گیری نیز موسوم است.

در تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول، رابطه میان یک عامل یا مجموعه‌ای از عوامل (متغیرهای پنهان) با گویه‌ها (متغیرهای مشاهده‌پذیر) مورد بررسی قرار می‌گیرد. این روش هیچگونه رابطه‌ای میان متغیرهای پنهان تحلیل نمی‌شود و صرفاً برای اطمینان از اندازه‌گیری دقیق متغیرهای پنهان به کار می‌رود. تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول می‌تواند بررسی کند که یک عامل با چند گویه یا چند عامل با چند گویه چگونه مرتبط هستند. تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم زمانی استفاده می‌شود که یک سازه اصلی از چندین متغیر پنهان تشکیل شده باشد. در این مدل، علاوه بر بررسی رابطه میان گویه‌ها و متغیرهای پنهان، ارتباط میان متغیرهای پنهان با سازه اصلی نیز مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

در این تحقیق، تحلیل عاملی پرسشنامه با استفاده از نرم‌افزار لیزرل انجام شد. لیزرل ابزاری نرم‌افزاری است که برای برآورد و آزمون مدل‌های معادلات ساختاری طراحی شده است. این نرم‌افزار با استفاده از همبستگی‌ها و کوواریانس‌های میان متغیرهای اندازه‌گیری شده، می‌تواند مقادیر بارهای عاملی، واریانس‌ها و خطاهای متغیرهای پنهان را تخمین زده یا استنباط کند. همچنین، لیزرل قابلیت اجرای تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی مرتبه دوم، تحلیل عاملی تأییدی، و تحلیل مسیری (مدل‌یابی علی با متغیرهای پنهان) را داراست. این ابزار به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا روابط پیچیده میان متغیرها و عوامل مختلف را به صورت دقیق‌تری تحلیل کنند.

یافته‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌های دانش‌آموزان

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها، هم‌زمان با جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه با ۲۳ دانش‌آموز که براساس نمونه‌گیری به روش گلوله‌برفی از مدارس دولتی با پراکندگی از نواحی و شهرستان‌های مختلف استان اصفهان انتخاب شده بودند، به مرحله اشباع رسید. از نظر دانش‌آموزان، والدین، معلمان و خود دانش‌آموز بیشترین نقش را در انتخاب رشته دارند و مشاوران و دوستان و همسالان در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. از دیدگاه آنها مدیر مدرسه و افراد فارغ‌التحصیل نیز می‌توانند در انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان نقش داشته باشند. دانش‌آموزان دلایلی مانند آگاهی از شرایط تحصیل و جزئیات رشته، آگاهی از شرایط جامعه و نیازمندی‌های شغلی آن و آگاهی از استعداد و علاقه دانش‌آموز را به‌عنوان دلایل خود برای تاثیر افراد مورد نظرشان، ذکر کردند.

از نظر دانش‌آموزان درس‌های ریاضی، علوم و فناوری باید در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک در نظر گرفته شوند. دانش‌آموزان بر این باور بودند که درس ریاضی اساس و ابزار اصلی این رشته است، درس‌های علوم تجربی از دروس کاربردی این رشته هستند و در رشته‌های دانشگاهی علوم پایه و مهندسی نقش اصلی را دارند و در درس کار و فناوری ممکن است استعداد دانش‌آموز در حرفه خاصی آشکار شود. دانش‌آموزان میزان اهمیت و تاثیر نمره‌های دروس ریاضی، علوم تجربی و کار و فناوری را به ترتیب ۶۰٪، ۳۰٪ و ۱۰٪ ذکر کردند.

در جدول ۱ مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی موردنیاز برای تشخیص دانش‌آموزان مستعد به ادامه تحصیل در رشته ریاضی فیزیک، از دیدگاه دانش‌آموزان، آورده شده است. از دیدگاه آنها، کنجکاوی ذهنی، توانایی در یادگیری حجم بالای اطلاعات، دامنه تمرکز طولانی و قدرت حافظه به‌عنوان مهارت‌های ذهنی؛ و مهارت کاوشگری، مهارت استفاده از تکنولوژی، و توانایی کار گروهی به‌عنوان مهارت‌های عمومی باید مدنظر قرار بگیرند. توانایی حل مسئله، دقت و سرعت در محاسبات، توانایی در فهم و درک روابط هندسی، توانایی درک تصاویر و نمودارها و مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی، مهارت‌های علمی هستند که باید آنها را در نظر گرفت و ویژگی‌های شخصیتی مانند علاقه و لذت بردن از ریاضی، و لذت و علاقه نسبت به حل مسائل مواردی بود که از نظر دانش‌آموزان دارای اهمیت بود.

جدول ۱. نظرات دانش‌آموزان درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان

کدهای اولیه	کد محوری
کنجکاوی ذهنی	مهارت‌های ذهنی
توانایی در یادگیری حجم بالای اطلاعات	
دامنه تمرکز طولانی	
قدرت حافظه	
مهارت کاوشگری	مهارت‌های عمومی
مهارت استفاده از تکنولوژی	
توانایی کار گروهی	
توانایی حل مساله	مهارت‌های علمی
دقت و سرعت در محاسبات	
توانایی در فهم و درک روابط هندسی	
توانایی درک تصاویر و نمودارها	
مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی	
علاقه و لذت بردن از ریاضی	ویژگی‌های شخصیتی
لذت و علاقه نسبت به حل مسائل	

تجزیه و تحلیل داده‌های والدین

در تجزیه و تحلیل داده‌های والدین دانش‌آموزان، داده‌ها پس از مصاحبه با والدین ۱۸ دانش‌آموز به مرحله اشباع رسید. از دیدگاه آنها، والدین، معلمان، دانش‌آموزان، مشاوران و دوستان و همسالان، به ترتیب بیشترین نقش در انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان را دارا هستند. همچنین بنا به نظر والدین، مدیر مدرسه و افراد فارغ التحصیل رشته ریاضی فیزیک نیز می‌توانند در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان نقش داشته باشند. والدین در بیان دلایل موثر بودن این افراد در انتخاب رشته به مواردی مانند آگاهی از وضعیت تحصیلی دانش‌آموز، ارتباط بیشتر با دانش‌آموز و آگاهی از شرایط شغلی مرتبط با این رشته در جامعه اشاره کردند. والدین دانش‌آموزان بر این باور بودند که دروس ریاضی، علوم تجربی و کار و فناوری در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک دارای اهمیت است. آنها عقیده داشتند که درس ریاضیات درس اصلی رشته ریاضی فیزیک است و به همین خاطر باید بیشترین تاثیر (۷۰٪) در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی به این رشته را داشته باشد. درس علوم تجربی به خاطر این که ماهیت کاربردی رشته ریاضی فیزیک را مشخص می‌کند و در رشته‌های علوم پایه و مهندسی نقش اصلی را ایفا می‌کند در درجه دوم اهمیت (۲۵٪) قرار دارد و درس فناوری نیز به دلیل کمک به استعدادیابی در حرفه‌ای خاص، تا حدودی (۵٪) می‌تواند کمک‌کننده باشد.

در جدول ۲ مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی فهرست شده است که از دیدگاه والدین دانش‌آموزان باید در زمینه استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک سنجیده شود. مهارت‌هایی مانند توانایی ادراک ریاضی، درک روابط منطقی، کنجکاوی ذهنی، سرعت یادگیری مفاهیم جدید و دامنه تمرکز طولانی به عنوان مهارت‌های ذهنی؛ مهارت کاوشگری، مهارت استفاده از تکنولوژی و توانایی کار گروهی به عنوان مهارت‌های عمومی؛ توانایی حل مسئله، دقت و سرعت در محاسبات، توانایی در فهم و درک روابط هندسی، توانایی درک تصاویر و نمودارها و مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی به عنوان مهارت‌های علمی؛ و علاقه و لذت بردن از ریاضی، رضایت خاطر از تلاش و کوشش و لذت و علاقه نسبت به حل مسائل به عنوان ویژگی‌های شخصیتی، از جمله مواردی بود که والدین دانش‌آموزان به آنها اشاره کردند.

جدول ۲. نظرات والدین دانش‌آموزان درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان

کدهای اولیه	کد محوری
توانایی ادراک ریاضی	مهارت‌های ذهنی
کنجکاوی ذهنی	
سرعت یادگیری مفاهیم جدید	
دامنه تمرکز طولانی	
قدرت حافظه	
مهارت کاوشگری	مهارت‌های عمومی
مهارت استفاده از تکنولوژی	
توانایی کار گروهی	
توانایی حل مساله	مهارت‌های علمی
دقت و سرعت در محاسبات	
توانایی در فهم و درک روابط هندسی	
توانایی درک تصاویر و نمودارها	
مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی	
علاقه و لذت بردن از ریاضی	ویژگی‌های شخصیتی
رضایت خاطر از تلاش و کوشش	
لذت و علاقه نسبت به حل مسائل	

تجزیه و تحلیل داده‌های معلمان

داده‌ها پس از مصاحبه با ۱۹ معلم به مرحله اشباع رسید. معلمان معتقد بودند برگزاری آزمون تشخیص استعداد تحصیلی در رشته ریاضی فیزیک و هدایت تحصیلی در پایان دوره متوسطه اول مناسب‌تر است. بلوغ فکری و شخصیتی، بروز استعداد و توانایی ذهنی دانش‌آموز در حوزه‌های مختلف، درک و آشنایی کامل دانش‌آموز با مفاهیم ریاضی و علوم پایه و مشخص شدن میزان علاقه دانش‌آموز به رشته‌های مختلف از جمله دلایلی بودند که معلمان برای انتخاب خود ذکر کردند.

بر اساس نظرات معلمان، معلمان (۱۵٪)، مشاوران (۱۰٪)، خود دانش‌آموز (۱۰٪) و والدین (۵٪) مهم‌ترین افراد موثر بر انتخاب رشته دانش‌آموز هستند. معلمان معتقد بودند که مهم‌ترین مولفه مؤثر بر استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک، نمرات سه‌ساله دانش‌آموزان در دروس ریاضی (۱۵٪)، علوم تجربی (۱۰٪) و کار و فناوری (۵٪) در دوره متوسطه اول با وزن ۳۰٪ نمره کل هدایت تحصیلی است. از نظر معلمان این دروس و آزمون هوش و استعداد تحصیلی با وزن ۳۰٪ در رتبه بعدی قرار داشتند. بنابر نظر معلمان، برای انتخاب رشته ریاضی فیزیک کسب حداقل ۵۰٪ از موارد فوق توسط دانش‌آموزان، ضروری است.

جدول ۳، پاسخ‌های معلمان درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان را نشان می‌دهد. از دیدگاه آنها سنجش مهارت‌های ذهنی مانند توانایی طرح مسئله، قدرت درک ریاضی، تجسم فضایی، قدرت حافظه، کنجکاوی ذهنی، دقت و سرعت در محاسبه، قدرت تمرکز و قدرت تجزیه و تحلیل مسائل؛ مهارت‌های عمومی نظیر کار گروهی، مهارت تعامل و ارتباط، تفکر نقادانه، استفاده از تکنولوژی و توانایی کار عملی؛ مهارت‌های علمی مانند مهارت‌های حل مسئله، دروس پایه، درک عمیق مفاهیم، درک روابط هندسی، درک تصاویر و نمودارها و قدرت استدلال و ویژگی‌های شخصیتی مانند علاقه، علاقه‌مندی به سوالات و تکالیف مفهومی و صبر و حوصله و پشتکار باید مورد سنجش قرار بگیرند.

جدول ۳. نظرات معلمان درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش آموزان

کدهای اولیه	کد محوری
توانایی طرح مساله	مهارت‌های ذهنی
قدرت درک ریاضی	
تجسم فضایی	
قدرت حافظه	
دقت و سرعت در محاسبه	
قدرت تمرکز	
کنجکاوی ذهنی	
قدرت تجزیه و تحلیل مسائل	
کار گروهی	مهارت‌های عمومی
مهارت تعامل و ارتباط	
تفکر نقادانه	
مهارت استفاده از تکنولوژی	
توانایی کار عملی	
مهارت حل مساله	مهارت‌های علمی
دروس پایه	
درک عمیق مفاهیم	
درک روابط هندسی	
درک تصاویر و نمودارها	
قدرت استدلال	
علاقه	ویژگی‌های شخصیتی
لذت و علاقه نسبت به حل مسائل مفهومی	
صبر و حوصله و پشتکار	

تجزیه و تحلیل داده‌های مشاوران

در تجزیه و تحلیل داده‌های مشاوران، داده‌ها پس از مصاحبه با ۱۳ مشاور به مرحله اشباع رسید. نتایج نشان می‌دهد که اکثر آنها مخالف استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک در دوره دوم ابتدایی بودند. دلیل این امر را عدم سن مناسب برای تصمیم‌گیری دانش‌آموزان برای آینده خود، عدم شناخت کافی استعداد و علایق دانش‌آموزان در این بازه سنی، تغییرات دیدگاه و علاقه دانش‌آموزان در مورد انتخاب رشته و تغییر شرایط و نیازهای جامعه به رشته‌های انتخاب شده تا زمان رسیدن دانش‌آموزان به دوره متوسطه ذکر کردند. هرچند که برخی از آنها اعتقاد داشتند که استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان برای ادامه تحصیل در رشته ریاضی فیزیک به دلیل امکان و زمان مناسب هدایت دانش‌آموز به سمت استعداد خود باید پس از پایان دوره دوم ابتدایی باشد. استفاده از آزمون‌های مناسب استعدادیابی و هدایت دانش‌آموزان به رشته‌هایی که استعداد دارند، اگر بر اساس نیازسنجی و آینده‌نگری و برنامه‌ریزی دقیق و مناسب باشد ضامن رشد و توسعه کشور در حوزه‌های مختلف دانش است.

از دیدگاه اکثر مشاوران، دانش‌آموز (۱۵٪)، مشاور (۱۵٪)، معلمان دروس ریاضی و علوم در سه سال دوره متوسطه اول (۵٪) و والدین (۵٪) افراد موثری بودند که در انتخاب رشته دانش‌آموزان نقش دارند. دلایلی که آنها مطرح نمودند این بود که علاوه بر دانش‌آموز به دلیل شناخت کامل از علایق و توانایی‌های خود، مشاوران نیز به دلیل داشتن تخصص مورد نیاز و شناخت دانش‌آموز، بیشترین تاثیر را بر انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک دارند. مشاوران، معلمان دروس ریاضی و علوم سه پایه متوسطه اول را به دلیل آشنایی آن‌ها با توانایی‌ها و مهارت‌های دانش‌آموزان و ارتباط بیشتر با آن‌ها، در انتخاب رشته موثر دانستند. سرعت یادگیری و درک عمیق مفاهیم،

خلاقیت و توانایی حل مسئله، توانایی استفاده از فناوری و انجام تکالیف و پروژه‌های عملی ملاک‌هایی بود که مشاوران به‌عنوان ملاک‌های مورد نظر معلمان دروس ریاضی و علوم سه پایه متوسطه اول در استعدادیابی و هدایت تحصیلی ذکر کردند. همچنین آنها اعتقاد داشتند که والدین و خانواده به‌دلیل مورد اعتماد بودن دانش‌آموز و شناخت او، باید در انتخاب رشته موثر باشند.

نمره‌های دروس ریاضی و علوم در سه سال دوره متوسطه اول (۳۰٪)، آزمون‌های توانایی و رغبت (۳۰٪)، نظرات دانش‌آموزان (۱۵٪)، مشاوران (۱۰٪)، معلمان (۱۰٪) و والدین (۵٪) به‌عنوان مولفه‌های موثر در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی‌فیزیک بودند که اکثر مشاوران به آنها اشاره کردند. مشاوران بر این باور بودند که تاثیر ۳۰٪ی پیشینه تحصیلی دانش‌آموزان باید بر اساس نمرات دانش‌آموزان در دروس ریاضی و علوم تجربی دوره سه ساله متوسطه اول، با تاثیر دو برابری دروس ریاضی نسبت به علوم تجربی باشد. آنها کسب امتیاز از آزمون‌های توانایی رغبت و مهارت را به‌عنوان مولفه‌های هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی‌فیزیک در نظر گرفتند، هر چند که آزمون جاری را مناسب نمی‌دانستند و بر این باور بودند که این آزمون باید تغییر و اصلاح شود. از دیدگاه مشاوران کسب، حداقل ۶۰٪ از موارد فوق توسط دانش‌آموزان، برای انتخاب رشته ریاضی‌فیزیک ضروری به‌نظر می‌رسد.

جدول ۴، پاسخ‌های مشاوران درباره مهارت‌های لازم برای تشخیص دانش‌آموزان مستعد برای ادامه تحصیل در رشته ریاضی فیزیک را نشان می‌دهد. از دیدگاه آنها سنجش مهارت‌هایی مانند هوش، محاسبه، خلاقیت و کنجکاوی ذهنی، کارگروهی، کاوشگری، ارتباطات، استفاده از تکنولوژی، توانایی کار عملی، حل مسئله، درک عمیق مفاهیم و استدلال و ویژگی‌هایی مانند علاقه، راه حل‌های غیر عادی، صبر و حوصله و پشتکار و علاقه‌مندی به تکالیف چالش برانگیز باید مورد سنجش قرار بگیرند.

جدول ۴. نظرات مشاوران درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان

کدهای اولیه	کد محوری
تجسم فضایی	مهارت‌های ذهنی
قدرت حافظه	
دقت و سرعت در محاسبه	
قدرت تمرکز	
کنجکاوی ذهنی	
قدرت تجزیه و تحلیل مسائل	
کار گروهی	مهارت‌های عمومی
مهارت تعامل و ارتباط	
تفکر نقادانه	
توانایی کار عملی	
مهارت حل مساله	مهارت‌های علمی
دروس پایه	
درک عمیق مفاهیم	
درک روابط هندسی	
درک تصاویر و نمودارها	
قدرت استدلال	
علاقه	ویژگی‌های شخصیتی
صبر و حوصله و پشتکار	
علاقه‌مندی به تکالیف چالش برانگیز	

تجزیه و تحلیل داده‌های استادان دانشگاه

داده‌ها پس از مصاحبه ۱۶ استاد در رشته‌های آموزش ریاضی، فیزیک، مهندسی و برنامه‌ریزی درسی و روانشناسی به مرحله اشباع رسید. اکثر استادان، رشد ناکافی عقلی و درکی، عدم شناخت کافی از خود و جامعه، آشنا نبودن با مبانی اصلی ریاضی و فیزیک و چالش‌های آزمون استعدادیابی در سنین پایین را دلیل عدم موافقت خود با برگزاری آزمون تشخیص استعداد تحصیلی در رشته ریاضی فیزیک و هدایت تحصیلی در پایان دوره دوم ابتدایی ذکر کردند. با این حال برخی از آنها معتقد بودند کشف استعداد دانش‌آموزان و هدایت هدفمند این استعدادها در سنین پایین‌تر ساده‌تر و کارآمدتر است. با انجام برخی از آزمون‌های استاندارد همچون آزمون استعداد تحصیلی، سنجش استعداد عمومی و آزمون دروس پایه نظیر ریاضی و علوم می‌توان به این مهم دست یافت. این آزمون‌ها را می‌توان در چند نوبت برگزار کرد تا نتایج آن قابل استنادتر باشد.

استادان بر این باور بودند که میانگین نمرات دانش‌آموزان در دروس ریاضی (۱۵٪)، علوم تجربی (۱۰٪) و کار و فناوری (۵٪)، اصلی‌ترین مولفه سنجش استعداد تحصیلی برای ورود به رشته ریاضی فیزیک است. از نظر آنها هوش و استعداد تحصیلی (۳۰٪) در جایگاه بعدی قرار داشت. همچنین نظرات دانش‌آموزان (۱۵٪)، مشاوران (۱۰٪)، معلمان (۱۰٪) و والدین (۵٪) دیگر مولفه‌های موثر در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک بودند. از دیدگاه اساتید، کسب ۶۰٪ موارد فوق، برای انتخاب رشته در رشته ریاضی فیزیک الزامی است.

در جدول ۵، پاسخ‌های استادان درباره مهارت‌های موثر در انتخاب رشته و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان مستعد در رشته ریاضی فیزیک نشان داده شده است. از دیدگاه آنها سنجش مهارت‌های ذهنی مانند توانایی ادراک ریاضی، درک روابط منطقی، توانایی طرح مسئله، الگوسازی، یافتن الگوها، شباهت‌ها و تفاوت‌ها، سازماندهی ایده‌ها، کنجکاوی ذهنی، توانایی در یادگیری حجم بالای اطلاعات، سرعت یادگیری مفاهیم جدید، دامنه تمرکز طولانی و قدرت حافظه؛ سنجش مهارت‌های عمومی نظیر مهارت تفکر نقادانه، مهارت کاوشگری، مهارت استفاده از تکنولوژی، توانایی کار گروهی، مهارت گفتمان و مهارت مشاهده تاملی و ریزبینانه؛ سنجش مهارت‌های علمی مانند توانایی حل مسئله، دقت و سرعت در محاسبات، توانایی در فهم و درک روابط هندسی، توانایی درک تصاویر و نمودارها، مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی، قدرت استدلال و قانع کردن و توانایی مثال زدن و همچنین ویژگی‌های شخصیتی از جمله علاقه و لذت بردن از ریاضی، رضایت خاطر از تلاش و کوشش، لذت و علاقه نسبت به حل مسائل، تمایل به تلاش، پشتکار و تحمل ناکامی و توانایی درگیر شدن در فعالیت‌های مستقل خودگردان، برای تشخیص دانش‌آموزان مستعد برای ادامه تحصیل در رشته ریاضی فیزیک باید مورد توجه قرار بگیرد.

جدول ۵. نظرات استادان درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان

کدهای اولیه	کد محوری
توانایی ادراک ریاضی	مهارت‌های ذهنی
درک روابط منطقی	
توانایی طرح مساله	
الگوسازی	
یافتن الگوها، شباهت‌ها و تفاوت‌ها	
سازماندهی ایده‌ها	
کنجکاوی ذهنی	
توانایی در یادگیری حجم بالای اطلاعات	
سرعت یادگیری مفاهیم جدید	
دامنه تمرکز طولانی	
قدرت حافظه	

کدهای اولیه	کد محوری
مهارت تفکر نقادانه	مهارت‌های عمومی
مهارت کاوشگری	
مهارت استفاده از تکنولوژی	
توانایی کار گروهی	
مهارت گفتمان	
مهارت مشاهده تاملی و ریزبینانه	
توانایی حل مسئله	مهارت‌های علمی
دقت و سرعت در محاسبات	
توانایی در فهم و درک روابط هندسی	
توانایی درک تصاویر و نمودارها	
مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی	
قدرت استدلال و قانع کردن	
توانایی مثال زدن	
علاقه و لذت بردن از ریاضی	ویژگی‌های شخصیتی
رضایت خاطر از تلاش و کوشش	
لذت و علاقه نسبت به حل مسائل	
تمایل به تلاش، پشتکار و تحمل ناکامی	
توانایی درگیر شدن در فعالیت‌های مستقل خودگردان	

تجزیه و تحلیل داده‌های فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پایه و مهندسی

داده‌ها پس از مصاحبه با ۱۵ فارغ‌التحصیل رشته‌های علوم پایه و مهندسی به مرحله اشباع رسید. اکثر فارغ‌التحصیلان به دلیل چالش‌های آزمون برای استعدادیابی در سنین پایین و عدم سن مناسب برای تصمیم‌گیری برای آینده دانش‌آموز، موافق استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک در انتهای دوره دوم ابتدایی نبودند. هرچند که برخی از آنها معتقد بودند استعدادیابی و هدایت تحصیلی باید پس از پایان دوره دوم ابتدایی و بر اساس آزمون علمی از دروس ریاضی، علوم و هوش صورت بگیرد.

فارغ‌التحصیلان بر این باور بودند که یکی از مولفه‌های استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک پس از متوسطه اول با وزن ۳۰٪، نمرات سه ساله دانش‌آموزان در دروس ریاضی (۱۵٪)، علوم تجربی (۱۰٪) و کار و فناوری (۵٪) دوره متوسطه اول باشد. آزمون هوش و استعداد تحصیلی (۲۰٪)، همچنین نظرات مشاور (۱۰٪) و معلمان دروس ریاضی، علوم تجربی و کار و فناوری سه پایه دوره اول متوسطه (۱۵٪)، دانش‌آموزان (۱۵٪) و والدین (۱۰٪) آنها دیگر مولفه‌هایی بودند که فارغ‌التحصیلان بیان کردند. از دیدگاه آنها کسب حداقل ۵۰٪ از موارد فوق توسط دانش‌آموزان، برای انتخاب رشته ریاضی فیزیک ضروری است.

جدول ۶، دیدگاه فارغ‌التحصیلان درباره مهارت‌های لازم برای تشخیص دانش‌آموزان مستعد برای ادامه تحصیل در رشته ریاضی فیزیک را نشان می‌دهد. آنها باور داشتند که در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به رشته ریاضی فیزیک، سنجش مهارت‌هایی مانند هوش، تجسم فضایی، قدرت حافظه، دقت و سرعت در محاسبه، تجزیه و تحلیل و درک کاربرد مسائل آموخته‌شده در موارد واقعی، کار گروهی، ارتباطات، استفاده از تکنولوژی، توانایی کار عملی، کاوشگری و تفکر نقادانه، دروس پایه، مهارت‌های حل مسئله، الگویابی و الگوسازی، درک عمیق مفاهیم، درک روابط منطقی، استدلال و توانایی مثال زدن و ویژگی‌های شخصیتی مانند راه‌حل‌های غیرعادی، و علاقه‌مندی به تکالیف چالشی باید مورد سنجش قرار بگیرند.

جدول ۶. نظرات فارغ التحصیلان درباره سنجش مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان

کد محوری	کدهای اولیه
مهارت‌های ذهنی	درک روابط منطقی
	یافتن الگوها، شباهت‌ها و تفاوت‌ها
	سازماندهی ایده‌ها
	کنجکاوی ذهنی
	توانایی در یادگیری حجم بالای اطلاعات
	سرعت یادگیری مفاهیم جدید
	قدرت حافظه
مهارت‌های عمومی	مهارت کاوشگری
	مهارت استفاده از تکنولوژی
	توانایی کار گروهی
	مهارت گفتمان
مهارت‌های علمی	توانایی حل مسئله
	دقت و سرعت در محاسبات
	توانایی در فهم و درک روابط هندسی
	توانایی درک تصاویر و نمودارها
	مهارت در انجام فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی
	قدرت استدلال و قانع کردن
	توانایی مثال زدن
ویژگی‌های شخصیتی	علاقه و لذت بردن از ریاضی
	لذت و علاقه نسبت به حل مسائل
	تمایل به تلاش، پشتکار و تحمل ناکامی
	علاقمندی به انجام تکالیف چالشی

پرسشنامه توانایی و رغبت

بر اساس مؤلفه‌های مؤثر در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان علاقمند به رشته ریاضی فیزیک از دیدگاه معلمان، مشاوران، استادان دانشگاه و فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پایه و مهندسی و با توجه به پرسشنامه رغبت و مهارت که در هدایت تحصیلی دانش‌آموزان صورت می‌گیرد، پرسشنامه توانایی و رغبت با ۶۰ گویه طراحی و روایی محتوایی آن مورد تایید متخصصین قرار گرفت.

در تایید روایی سازه‌ای پرسشنامه، نتایج تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم با نرم افزار لیزرل در جدول شماره ۷ (مرتبه اول) نشان داد که مقادیر بارهای عاملی همه اِیتم‌های مربوط مهارت‌های علمی، مهارت‌های ذهنی، مهارت‌های عمومی و ویژگی‌های شخصیتی بالاتر از ۰/۵ است که نشان‌دهنده این هست که همه بارهای از قدرت تبیین خوبی برخوردار هستند و قدر مطلق مقادیر T -بالاتر از ۱/۹۶ می‌باشند که نشان‌دهنده این است که سوال مربوطه قادر به سنجش معنی دار متغیرش است.

جدول ۷. بارهای عاملی هر آیتم برای مولفه های مرتبه اول

سوال	مهارت های علمی	مهارت های ذهنی	مهارت های عمومی	ویژگی های شخصیتی	مقادیر T
۱	۰/۸۳	-	-	-	-
۲	۰/۸۴	-	-	-	۱۶/۵
۳	۰/۸۱	-	-	-	۱۵/۶
۴	۰/۸۴	-	-	-	۱۶/۴
۵	۰/۸۲	-	-	-	-۱۶/۱
۶	۰/۸۴	-	-	-	۱۶/۲
۷	۰/۸۷	-	-	-	۱۷/۵
۸	۰/۸۸	-	-	-	-۱۷/۷
۹	۰/۸۷	-	-	-	۱۷/۲
۱۰	۰/۸۶	-	-	-	۱۷/۱۱
۱۱	۰/۸۶	-	-	-	۱۷/۴
۱۲	۰/۹۱	-	-	-	۱۹/۰۲
۱۳	۰/۸۹	-	-	-	۱۷/۸-
۱۴	۰/۹۱	-	-	-	۱۸/۸
۱۵	۰/۹۰	-	-	-	۱۸/۵
۱۶	-	۰/۸۳	-	-	
۱۷	-	۰/۸۵	-	-	۱۸/۹
۱۸	-	۰/۸۳	-	-	۱۸/۰۸
۱۹	-	۰/۸۸	-	-	۲۰/۳
۲۰	-	۰/۸۷	-	-	۱۹/۵
۲۱	-	۰/۸۵	-	-	۱۸/۸
۲۲	-	۰۹/۸۸	-	-	۲۰/۰۴
۲۳	-	۰/۸۴	-	-	۱۸/۲
۲۴	-	۰/۸۹	-	-	۲۰/۶
۲۵	-	۰/۸۳	-	-	۱۷/۹
۲۶	-	-	۰/۸۹	-	
۲۷	-	-	۰/۹۰	-	۲۲/۵
۲۸	-	-	۰/۹۱	-	۲۲/۶
۲۹	-	-	۰/۸۸	-	۲۰/۸
۳۰	-	-	۰/۸۷	-	۲۰/۱
۳۱	-	-	۰/۸۴	-	۱۸/۹
۳۲	-	-	۰/۸۲	-	۱۸/۲
۳۳	-	-	۰/۸۱	-	۱۷/۴
۳۴	-	-	۰/۸۶	-	۱۹/۵
۳۵	-	-	۰/۸۲	-	۱۷/۷
۳۶	-	-	۰/۸۶	-	۱۹/۸
۳۷	-	-	۰/۸۵	-	۱۹/۳
۳۸	-	-	۰/۸۳	-	۱۸/۱
۳۹	-	-	۰/۸۳	-	۱۸/۳
۴۰	-	-	۰/۸۲	-	۱۷/۸
۴۱	-	-	۰/۸۳	-	۱۸/۲

سوالات	مهارت های علمی	مهارت های ذهنی	مهارت های عمومی	ویژگی های شخصیتی	مقادیر T
۴۲	-	-	۰/۸۲	-	۱۸/۴
۴۳	-	-	۰/۸۷	-	۲۰/۱
۴۴	-	-	۰/۸۲	-	۱۸/۳
۴۵	-	-	-	۰/۸۶	-
۴۶	-	-	-	۰/۸۴	۱۷/۷
۴۷	-	-	-	۰/۸۵	۱۷/۸
۴۸	-	-	-	۰/۸۶	۱۸/۳
۴۹	-	-	-	۰/۹۰	۲۰/۱
۵۰	-	-	-	۰/۹۰	۲۰/۲
۵۱	-	-	-	۰/۸۹	۱۹/۹
۵۲	-	-	-	۰/۹۰	۲۰/۲
۵۳	-	-	-	۰/۸۰	۱۶/۲
۵۴	-	-	-	۰/۸۰	۱۶/۰۶
۵۵	-	-	-	۰/۸۹	۱۹/۸
۵۶	-	-	-	۰/۸۱	۱۶/۴
۵۷	-	-	-	۰/۸۲	۱۷/۲
۵۸	-	-	-	۰/۸۰	۱۶/۱
۵۹	-	-	-	۰/۸۶	۱۸/۳
۶۰	-	-	-	۰/۸۷	۱۸/۷
آلفا	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۸	--

نتایج تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم با نرم افزار لیزرل در جدول شماره ۸ (مرتبه دوم) و شکل شماره ۱ و شماره ۲ نشان داد که مقادیر بارهای عاملی مهارت های علمی، مهارت های ذهنی، مهارت های عمومی و ویژگی های شخصیتی برای آزمون توانایی و ترغیب بالاتر از ۰/۵ است که نشان دهنده این هست که همه بارهای عاملی از قدرت تبیین خوبی برخوردار هستند و قدر مطلق مقادیر T -بالاتر از ۱/۹۶ می باشند که نشان دهنده این است که مولفه ها مربوطه قادر به سنجش معنی دار سازه توانایی و ترغیب هستند.

جدول ۸. بارهای عاملی هر مولفه برای آزمون توانایی و رغبت

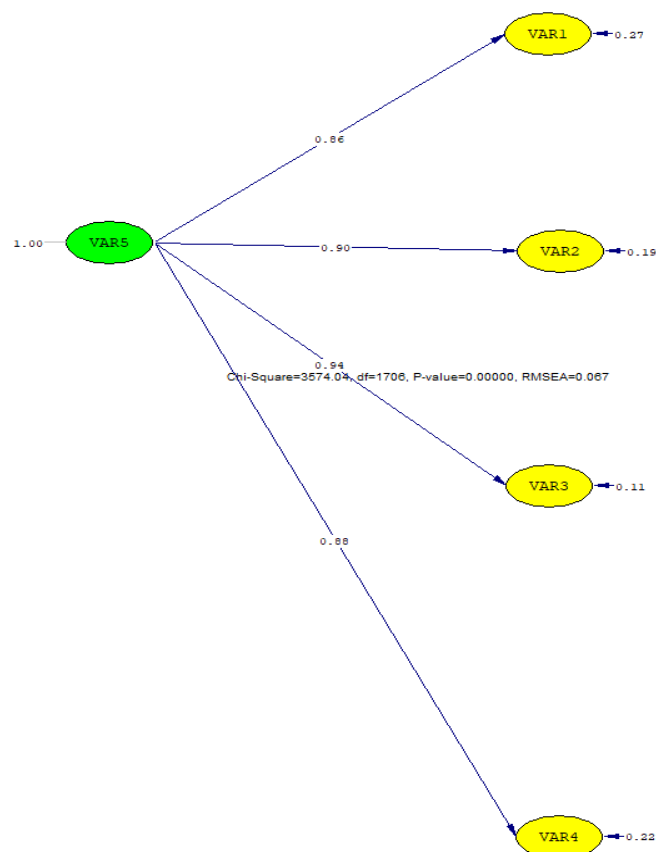
مولفه	توانایی و رغبت	مقادیر T
مهارت های علمی	۰/۸۶	-۱۳/۳
مهارت های ذهنی	۰/۹۰	۱۵/۱
مهارت های عمومی	۰/۹۴	۱۶/۲
ویژگی های شخصیتی	۰/۸۸	۱۴/۴

جدول شماره ۹ شاخص های نیکویی برازش $RMSEA$ ، مجذور کای اسکوتر $SRMR$ ، IFI ، CFI ، $NNFI$ را نشان می دهد، همان گونه که مشاهده می کنید، بیشتر شاخص ها قابل قبول هستند و تحلیل عاملی تاییدی از پرسشنامه طراحی شده حمایت می کنند. یعنی، آزمون توانایی و رغبت ویژه دانش آموزان پایه نهم از روایی سازه مطلوبی برخوردار است.

جدول ۹. شاخص‌های برازش نیکویی برازش

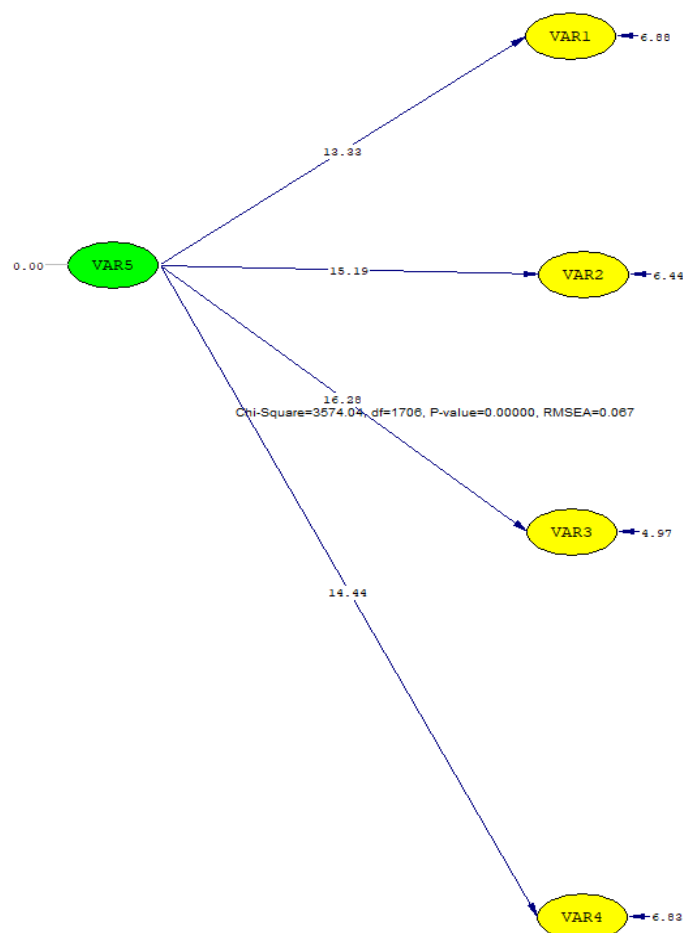
شاخص‌ها	مقدار	مقدار قابل قبول	تفسیر
خی-دو	$p=0/000$ $\chi^2=3574/04$	معنی دار باشد	کمتر از ۰/۰۵ است پس معنی دار می باشد
χ^2/df	۲/۰۹	مقادیر بین ۱ تا ۳	قابل قبول است
RMSEA	۰/۰۶۷	مقادیر کمتر از ۰/۰۸	قابل قبول است
NFI	۰/۸۵	مقادیر بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۵	تقریباً قابل قبول است
NNFI	۰/۹۰	مقادیر بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۵	قابل قبول است
CFI	۰/۹۰	مقادیر بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۵	قابل قبول است
IFI	۰/۹۰	مقادیر بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۵	قابل قبول است
SRMR	۰/۰۳۲	زیر ۰/۰۸	قابل قبول است

در نهایت، نتایج آلفا کرونباخ در جدول ۷ نشان داد که مقادیر آلفا برای مهارت‌های علمی برابر با ۰/۹۸، برای مهارت‌های ذهنی برابر با ۰/۹۷، برای مهارت‌های عمومی برابر با ۰/۹۷، برای ویژگی‌های شخصیتی برابر با ۰/۹۷ می‌باشند. همه مقادیر از مقدار ۰/۷ بالاتر هستند. بنابراین، عامل‌ها از همسانی درونی قابل قبولی برخوردار هستند.



VaR 1: مهارت‌های علمی VaR 2: مهارت‌های ذهنی VaR 3: مهارت‌های عمومی
 VaR 4: ویژگی‌های شخصیتی VaR 5: توانایی و رغبت

شکل ۱. مقادیر b



VaR 1: مهارت های علمی VaR 2: مهارت های ذهنی VaR 3: مهارت های عمومی
 VaR 4: ویژگی های شخصیتی VaR 5: توانایی و رغبت

شکل ۲. مقادیر t

بحث و نتیجه گیری

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که به دلیل عدم بلوغ عقلی و شخصیتی، عدم شناخت کافی استعداد و علایق دانش‌آموزان در این بازه سنی، عدم سن مناسب برای تصمیم‌گیری دانش‌آموزان برای آینده خود، تغییرات دیدگاه و علاقه دانش‌آموزان در مورد انتخاب رشته، تغییر شرایط و نیازهای جامعه به رشته‌های انتخاب شده تا زمان رسیدن دانش‌آموزان به دوره متوسطه و آشنا نبودن با مبانی اصلی ریاضی و فیزیک، انتهای دوره دوم ابتدایی زمان مناسب برای استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک نیست. هرچند که برخی از پاسخ‌دهندگان معتقد بودند کشف استعداد دانش‌آموزان و هدایت هدفمند این استعدادها به دلیل امکان و زمان مناسب هدایت دانش‌آموز به سمت استعداد خود در سنین پایین‌تر ساده‌تر و کارآمدتر است. استفاده از آزمون‌های مناسب استعدادیابی و هدایت دانش‌آموزان به رشته‌هایی که استعداد دارند، اگر بر اساس نیازسنجی و آینده‌نگری و برنامه‌ریزی دقیق و مناسب باشد ضامن رشد و توسعه کشور در حوزه‌های مختلف دانش و صنعت است.

نتایج نشان داد پس از دانش‌آموز، نظر مشاوران تحصیلی و معلمان دروس ریاضی، علوم تجربی و فناوری سه پایه متوسطه اول به دلیل شناخت دانش‌آموزان، آشنایی آن‌ها با توانایی‌ها و مهارت‌های دانش‌آموزان و ارتباط بیشتر با آن‌ها

و آگاهی بهتر از شرایط و آینده شغلی رشته‌ها موثرترین افراد در انتخاب رشته ریاضی فیزیک و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان هستند. سرعت یادگیری و درک عمیق مفاهیم، خلاقیت و توانایی حل مسئله، توانایی استفاده از فن‌آوری و انجام تکالیف و پروژه‌های عملی ملاک‌هایی بود که به‌عنوان ملاک‌های مورد نظر معلمان دروس ریاضی، علوم تجربی و کار و فناوری سه پایه متوسطه اول در استعدادیابی و هدایت تحصیلی ذکر کردند. هر چند نظرات والدین بر انتخاب رشته دانش‌آموزان نیز به‌دلیل مورد اعتماد بودن دانش‌آموز و شناخت از او، باید در انتخاب رشته موثر باشند. یافته‌های تحقیقات ذبیحی جلالی زواره، کاظمیان و کسایی (۱۳۹۹) و رضاپور میرصالح، شفایی و براتی (۱۳۹۵)، این نتایج را تایید می‌کند. تحقیق بر اساس نتایج، پیشینه تحصیلی دانش‌آموزان شامل نمره‌های دروس ریاضی (۱۵٪)، علوم تجربی (۱۰٪) و کار و فناوری (۵٪) در سه سال دوره متوسطه اول، آزمون‌های توانایی و رغبت (۳۰٪)، نظرات دانش‌آموزان (۱۵٪)، مشاوران (۱۰٪)، معلمان (۱۰٪) و والدین (۵٪) به‌عنوان مولفه‌های موثر در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک بیان شدند. در پیشینه تحصیلی دانش‌آموزان که ۳۰٪ مولفه‌های موثر در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک را دارا است، بر اساس نمرات دانش‌آموزان در دروس ریاضی، علوم تجربی و کار و فناوری دوره سه ساله متوسطه اول، با تاثیر ۱/۵ برابری دروس ریاضی نسبت به علوم تجربی و ۳ برابری نسبت به دروس کار و فناوری محاسبه می‌شود. برخی از این شاخص‌ها با یافته‌های مختارزاده بازرگانی و علیزاده (۱۳۹۸)، سلمانی و صانعی (۱۳۹۷) و نویدی (۱۳۹۷) مطابقت دارد. کسب ۶۰٪ امتیاز در موارد فوق، شایستگی دانش‌آموز را برای انتخاب رشته در رشته ریاضی فیزیک نشان می‌دهد.

جدول ۱۰، کدهای اولیه، کدهای محوری و مقوله‌های مربوط به شاخص‌های مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی لازم برای تشخیص دانش‌آموزان مستعد برای ادامه تحصیل در رشته ریاضی فیزیک را از دیدگاه پاسخ‌های معلمان، مشاوران، اساتید و فارغ‌التحصیل رشته‌های علوم پایه و مهندسی نشان می‌دهد. از دیدگاه آنها سنجش مهارت‌های ذهنی مانند هوش، مهارت محاسبه، خلاقیت و کنجکاوی ذهنی؛ مهارت‌های عمومی مانند کار گروهی، کاوشگری، ارتباطات، استفاده از تکنولوژی، توانایی کار عملی؛ مهارت‌های علمی مانند مهارت‌های حل مسئله، درک عمیق مفاهیم و استدلال و ویژگی‌های شخصیتی مانند علاقه، راه حل‌های غیر عادی، صبر و حوصله و پشتکار و علاقمندی به تکالیف چالش برانگیز باید مورد سنجش قرار بگیرند. برخی از این مولفه‌ها با یافته‌های تحقیقات منانی و همکاران (۱۳۹۸)، ضیایی و همکاران (۱۳۹۰)، آیتی و همکاران (۱۳۹۱)، سینگر و همکاران (۲۰۱۶) و بیکنل (۲۰۰۹) مطابقت دارد.

جدول ۱۰. شاخص‌های مهارت‌های ذهنی، عمومی، علمی و شخصیتی دانش‌آموزان مستعد به رشته ریاضی فیزیک

مقوله ها	کدهای محوری
مهارت‌های ذهنی	هوش
	تجسم فضایی
	قدرت حافظه
	محاسبه
	تجزیه و تحلیل
	درک کاربرد مسائل
مهارت‌های عمومی	کار گروهی
	ارتباطات
	تکنولوژی
	توانایی کار عملی
	کاوشگری
	تفکر نقادانه

مقوله ها	کدهای محوری
مهارت‌های علمی	دانش دروس پایه
	مهارت‌های حل مسئله
	درک عمیق مفاهیم
	درک روابط منطقی
	استدلال
	توانایی مثال زدن
مهارت‌های شخصیتی	علاقه
	صبر و حوصله و پشتکار

جدول ۱۱، نقطه مشترک دیدگاه معلمان، مشاوران، استادان و فارغ‌التحصیل رشته‌های علوم پایه و مهندسی درباره مولفه‌هایی که باید در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان در رشته ریاضی فیزیک در نظر گرفت را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. مولفه‌های موثر در استعدادیابی و هدایت تحصیلی دانش‌آموزان علاقمند به رشته ریاضی فیزیک

مؤلفه	وزن (امتیاز)	ملاک‌ها	وزن (امتیاز)
نمره‌های دروس سه سال دوره متوسطه اول	۳۰	ریاضی	۱۵
		علوم	۱۰
		کار و فناوری	۵
آزمون توانایی و رغبت	۳۰	رغبت و مهارت	۳۰
نظر دانش‌آموز	۱۵		۱۵
نظر مشاور	۱۰		۱۰
نظر والدین دانش‌آموز	۵		۵
نظر معلمان دروس ریاضی، علوم و کار و فناوری سه پایه متوسطه اول دوره اول متوسطه	۱۰	نظر معلمان دروس ریاضی، علوم تجربی و فناوری سه پایه متوسطه اول در مورد: سرعت یادگیری و درک عمیق مفاهیم خلاقیت و توانایی حل مسئله توانایی استفاده از فناوری انجام تکالیف و پروژه‌های عملی	۱۰
حداقل نمره برای امکان انتخاب رشته ریاضی فیزیک			
			۶۰

برای سنجش توانایی و رغبت، آزمون سنجش توانایی و رغبت در ۴ سازه و ۶۰ گویه و بر اساس طیف لیکرت پنج سطحی از کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملاً موافقم، طراحی شد. گویه‌های ۱ تا ۱۵ (۱۵ گویه) مهارت علمی، گویه‌های ۱۶ تا ۲۵ (۱۰ گویه) مهارت ذهنی، گویه‌های ۲۶ تا ۴۴ (۱۹ گویه) مهارت عمومی، و گویه‌های ۴۵ تا ۶۰ (۱۶ گویه) ویژگی‌های شخصیتی را می‌سنجند. جدول ۱۲، تعداد سازه‌ها و گویه‌های آزمون توانایی و رغبت را نشان می‌دهد.

جدول ۱۲. سازه‌ها و تعداد گویه‌های آزمون توانایی و رغبت ویژه دانش‌آموزان پایه نهم

گویه‌ها	سازه‌ها	آزمون توانایی و رغبت
۱ تا ۱۵ (۱۵ سوال)	مهارت علمی	
۱۶ تا ۲۵ (۱۰ سوال)	مهارت ذهنی	
۲۶ تا ۴۴ (۱۹ سوال)	مهارت عمومی	
۴۵ تا ۶۰ (۱۶ سوال)	ویژگی‌های شخصیتی	

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از دانشگاه فرهنگیان و اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان بابت حمایت‌های مادی و معنوی از این طرح پژوهشی کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

- آیتی، محسن، اسدی یونسی، محمدرضا و آزادگان، عمید (۱۳۹۶). تحلیل عاملی تأییدی مقیاس شناسایی دانش‌آموزان بالاستعداد. فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی، ۷(۲۷)، ۱۶۱-۱۸۱.
- ادیب حاج باقری، محسن (۱۳۸۵). روش تحقیق گراند تئوری. تهران، انتشارات بشری.
- امین بیدختی، علی اکبر و دارائی، مریم (۱۳۹۰). بررسی علل گرایش کم دانش‌آموزان دختر مستعد به رشته‌ی علوم انسانی در دبیرستان‌های شهر سمنان. فصلنامه رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، سال دوم، شماره ۵، ص ۲۸-۱.
- حسینی بیرجندی، سید مهدی (۱۳۹۱). راهنمایی و مشاوره تحصیلی و تاریخچه راهنمایی و مشاوره در ایران. انتشارات رشد.
- ذبیحی جلالی زواره، الهه، کاظمیان، سمیه و کسائی، عبدالرحیم (۱۳۹۹). عوامل مؤثر دوران پیش از دبستان و دبستان، بر انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان پایه نهم: یک مطالعه کیفی. مجله علوم روانشناختی، ۱۹(۸۹)، ۵۶۶-۵۶۱.
- رضاپور، صدراله و شفیعی، روح انگیز (۱۳۹۲). عوامل مؤثر بر انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان. اولین کنفرانس بین‌المللی حماسه سیاسی (با رویکردی بر تحولات خاورمیانه) و حماسه اقتصادی (با رویکردی بر مدیریت و حسابداری)، رودهن.
- رضاپور میرصالح، یاسر، شفاپی، مریم و براتی، سمیه (۱۳۹۵). بررسی وضعیت آگاهی، دسترسی و استفاده دانش‌آموزان از منابع اطلاعاتی مؤثر بر انتخاب رشته تحصیلی. پژوهشهای مشاور، ۱۵(۶۰)، ۸۳-۶۰.
- زارعی، عاطفه و پارسا، عبدالله (۱۳۹۸). بررسی طرح ملی شهاب و دستاوردهای آن برای مدرسه فردا، اولین کنفرانس ملی مدرسه فردا. اردبیل.
- زارفشان، علی (۱۳۹۵). هدایت تحصیلی ضرورت‌ها و کارکردها. رشد مدیریت مدرسه، ۱۱۴، ۱۹-۲۱.
- سلمانی، محمدرضا و صائعی، حسن (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر هدایت تحصیلی و انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان پایه نهم شهرستان ساری، کنفرانس ملی دستاوردهای نوین جهان در تعلیم و تربیت، روانشناسی، حقوق و مطالعات فرهنگی-اجتماعی. خوی.
- شریفی، بهمن، نیازآذری، کیومرث و جبّاری، نگین (۱۳۹۹). ارائه مدلی برای دستیابی به هدایت تحصیلی کارآمد دانش‌آموزان در نظام آموزشی ایران. فصلنامه رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، دوره ۱۱، شماره ۴۱، صفحه ۱۳۵-۱۵۸.
- ضیایی موید، محمد، آسایش، محمدعلی، لاری، نرگس، مینایی، زهرا و همتی، فرح مجتبی (۱۳۹۰). بررسی روشهای شناسایی استعدادها برتر و ارائه الگوی عملی. طرح پژوهشی چاپ نشده.
- عابدی، حیدر علی (۱۳۸۵). تحقیقات کیفی. فصلنامه حوزه و دانشگاه، سال دوازدهم، شماره ۴۷، صفحات ۶۲-۷۹.

فضلی، رخساره (۱۳۹۴). شناسایی استعدادها در بستر فرایند یاددهی-یادگیری. فصلنامه استعدادهای درخشان، ۷۴، ۱۵۴-۱۵۸.

مختارزاده بازرگانی، سمیه و علیزاده، سعید (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر در گرایش انتخاب رشته تحصیلی در دانش آموزان. فصلنامه مدیریت و چشم انداز آموزش، سال اول، شماره ۱.

مقصود گردوان، امیر و عبداللهی، درخشان (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر انتخاب رشته تحصیلی دانش آموزان. رشد آموزش علوم اجتماعی، دوره بیستم، شماره ۱.

منانی، رومینا، عابدی، احمد، درتاج، فریبرز، فرخی، نورعلی (۱۳۹۸). الگوی شناسایی استعداد ریاضی بر اساس رویکرد ملاکهای چندگانه در دانش آموزان تیزهوش و بااستعداد. نشریه توانمندسازی کودکان استثنایی، ۱۱(۱)، ۴۵-۶۷.

نویدی، احد (۱۳۹۷). هدایت تحصیلی در نظام آموزش و پرورش ایران: تجارب عملی و چالشهای پایدار. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۳۴(۱۳۳)، ۹-۳۴.

نظری، الناز، محمدی، فاطمه و حاتمی، حسین (۱۳۸۹). ارائه راهبردهای برای هدایت تحصیلی و شغلی دانش آموزان دوره متوسطه شهرستان سیرجان. فصلنامه رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، ۱۱(۳)، ۱۱۷-۱۳۰.

نیازی، محسن، سلیمان نژاد، محمد، عقیقی، محمد و رازقی مله، هادی (۱۳۹۷). ترجیحات انتخاب رشته دانش آموزان ورود به دوره متوسطه دوم بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی.

References

- Bicknell, B. (2009). Who are the mathematically gifted? Students, parent and teacher perspectives. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education*, 13(1), 63-73.
- Carvalho, C., Martines, D., Santana, L., Feliciano, L. (2014). Teacher Feedback: Educational Guidance in Different School Contexts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2014(159), 219-223.
- Creswell, J. W. (2012) *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Graham, J. M. (2008). The general linear model as structural equation modeling. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 33(4), 485-506.
- Lee, H. N., Lee, A. S., & Liang, Y. W. (2019). An empirical analysis of brand as symbol, perceived transaction value, perceived acquisition value and customer loyalty using structural equation modeling. *Sustainability*, 11(7), 2116.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2010). *Research methods for business: A skill building approaches* (5th ed.). Chichester: John Willey & Sons Ltd.
- Singer, F. M., Sheffield, L. J., Freiman, V., & Brandl, M. (2016). Research on and activities for mathematically gifted students. Springer International Publishing. Retrieved from <https://www.oapen.org/download?type=document&docid=1002275>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

پیوست پ

آزمون توانایی و رغبت ویژه دانش آموزان پایه نهم

ردیف	گویه	کاملاً مخالفم	کاملاً موافقم	مخالقم	موافقم	نظری ندارم	کاملاً موافقم
۱	توانایی درک و فهم مفاهیم ریاضی را دارم.						
۲	توانایی درک و فهم مفاهیم هندسه را دارم.						
۳	توانایی درک و تفسیر نمودارهای آماری را دارم.						
۴	توانایی حل مسئله و معماهای ریاضی را دارم.						
۵	توانایی انجام محاسبات پیچیده ریاضی را دارم.						
۶	توانایی محاسبه محیط، مساحت و حجم اشکال هندسی را دارم.						
۷	توانایی درک رابطه مفاهیم ریاضی با زندگی روزمره را دارم.						
۸	توانایی درک رابطه مفاهیم ریاضی با سایر علوم را دارم.						
۹	توانایی یافتن الگوها بین اعداد و یا تصاویر را دارم.						
۱۰	توانایی تعمیم یک مسئله ریاضی به حالت‌های کلی‌تر را دارم.						
۱۱	توانایی طرح مسئله ریاضی را دارم.						
۱۲	توانایی استفاده از رسم شکل در حل مسائل ریاضی را دارم.						
۱۳	توانایی تبدیل یک مسئله ریاضی به مسائل ساده‌تر را دارم.						
۱۴	توانایی حذف حالت‌های نامطلوب در حل مسائل ریاضی را دارم.						
۱۵	توانایی انجام راه‌حل‌های خلاقانه و غیرمعمول در حل مسائل را دارم.						
۱۶	توانایی انجام محاسبات دقیق را دارم.						
۱۷	توانایی انجام سریع محاسبات ریاضی را دارم.						
۱۸	توانایی تجسم فضایی را دارم.						
۱۹	توانایی سازماندهی نظرات و ایده‌های خود را دارم.						
۲۰	توانایی یادگیری سریع مفاهیم را دارم.						
۲۱	توانایی یادگیری مقدار زیادی از مطالب در مدتی کوتاه را دارم.						
۲۲	توانایی تمرکز طولانی‌مدت روی یک موضوع و یا یک مسئله را دارم.						
۲۳	توانایی به‌خاطر سپردن و یادآوری اعداد و فرمول‌های ریاضی را دارم.						
۲۴	توانایی به‌خاطر سپردن سریع نکات و مطالب درسی را دارم.						
۲۵	توانایی به‌خاطر سپاری دقیق شکل‌های هندسی بعد از یک نگاه کوتاه را دارم.						
۲۶	توانایی مشاهده دقیق پدیده‌های اطراف خود را دارم.						
۲۷	توانایی جمع‌آوری اطلاعات برای تحقیق علمی را دارم.						
۲۸	توانایی نوشتن یک تحقیق در مورد علوم و فناوری را دارم.						
۲۹	توانایی قانع کردن کردن افراد را دارم.						
۳۰	توانایی بررسی و راستی‌آزمایی ادعاهای علمی دیگران را دارم.						
۳۱	توانایی پرسیدن سوالات متعدد از معلم در ارتباط با درس جدید را دارم.						
۳۲	توانایی نصب و استفاده از برنامه‌های کامپیوتری را دارم.						
۳۳	توانایی نصب و راه‌اندازی وسایل کامپیوتری، کارگاهی و صنعتی را دارم.						
۳۴	توانایی توضیح فرایند حل مسئله برای دیگران را دارم.						
۳۵	توانایی تشریح دیدگاه‌های علمی خود در یک جمع را دارم.						
۳۶	توانایی انجام آزمایش‌های علمی را دارم.						
۳۷	توانایی پذیرش نظرات مخالف را دارم.						

۳۸	توانایی همکاری و انجام یک کار گروهی با دیگر دانش‌آموزان را دارم.				
۳۹	توانایی انجام به‌موقع و دقیق وظایف تعیین‌شده توسط مدیر تیم را دارم.				
۴۰	توانایی پیروی از برنامه تقسیم‌بندی مسئولیت‌های کاری در یک تیم را دارم.	x			
۴۱	توانایی ادامه کار با یک تیم حتی در صورتی که نظر مدیر تیم مخالف با نظرم باشد را دارم.				
۴۲	توانایی هماهنگ‌شدن با برنامه یک تیم حتی در صورت ناهمخوانی با برنامه شخصی را دارم.				
۴۳	توانایی برنامه ریزی مناسب برای کارهایم را دارم.				
۴۴	توانایی نقد دیدگاه‌های علمی دیگران را دارم.				
۴۵	به مطالعه ریاضی علاقه دارم.				
۴۶	از مطالعه ریاضی لذت می‌برم.				
۴۷	به حل مسائل ریاضی علاقه دارم.				
۴۸	به یادگیری برنامه نویسی کامپیوتر علاقه‌مندم.				
۴۹	به یادگیری علوم تجربی علاقه‌مند هستم.				
۵۰	به کار کردن با ابزارهای مشاغل مختلف علاقه دارم.				
۵۱	به ساخت وسایل جدید علاقه‌مند هستم.				
۵۲	به تعمیر وسایل خانگی علاقه دارم.				
۵۳	به انجام تکالیف چالش‌برانگیز علاقه دارم.				
۵۴	به حل مسائل دشوار علاقه‌مند هستم.				
۵۵	به شرکت در رقابت‌ها و مسابقات علمی علاقه‌مندم.				
۵۶	از ارتباط ریاضی با مسائل زندگی روزمره لذت می‌برم.				
۵۷	از ارتباط ریاضی با سایر علوم لذت می‌برم.				
۵۸	از به کار بستن مسائل ریاضی در زندگی لذت می‌برم.				
۵۹	از حل مسائل ریاضی ناامید نمی‌شوم.				
۶۰	تحمل مشکلات و مخالفت‌ها در رسیدن به هدفم را دارم.				