

بررسی پدیده بدساختاری دانش و ساخت و رواسازی آزمون "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی"
 مجید داداش‌زاده^۱، نورعلی فرخی^۲، اصغر مینایی^۳، محمد عسگری^۴، جمال‌الدین کولایی‌نژاد^۵

Investigate poor structural knowledge and develop and validation of the "behavioral signs of mathematical poor structural knowledge" test

Majid Dadashzade¹, Noor Ali Farrokhi², Asghar Minaei³, Mohammad Asgari⁴, Jamaluddin Kolaeinejad⁵

چکیده

زمینه: مطالعات متعددی بر چگونگی ایجاد ساختار دانش و عوامل مؤثر بر آن پرداخته‌اند. اما پژوهشی که به بررسی پدیده بدساختاری دانش و ساخت و رواسازی آزمون "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی" پرداخته باشد مغفول مانده است. **هدف:** پژوهش حاضر با هدف بررسی پدیده بدساختاری دانش و ساخت و رواسازی آزمون "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی" در دانش‌آموزان پایه ششم انجام شده است. **روش:** پژوهش از نظر هدف، بنیادی و از لحاظ گردآوری اطلاعات آمیخته (کمی - کیفی) اکتشافی بود. در بخش کیفی، با مصاحبه نیمه ساختاریافته و روش داده‌بنیاد (کدگذاری باز و محوری)، نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش، مشخص گردید و در بخش کمی، ویژگی‌های روانسنجی پرسشنامه، مورد بررسی قرار گرفت. نمونه مورد مطالعه در بخش کیفی، با روش هدفمند در دسترس (وجود تعابیل برای همکاری)، به تعداد ۱۰ نفر تا حد اشباع نظرات و در بخش کمی، ۲۰ مدرسه با تعداد ۳۷ کلاس پایه ششم با تعداد ۱۰۷۳ دانش‌آموز، با روش خوشه‌ای، انتخاب شد. ابزار پژوهش حاضر عبارتند از: پرسشنامه محقق ساخته "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش (۱۳۹۸). تحلیل داده‌ها با روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی انجام شد. **یافته‌ها:** از تحلیل مصاحبه‌ها، ۲۶ کد باز و ۷ کد محوری عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم، چینش کلاسی نامتعارف (عدم قرارگیری در دید معلم)، فرار از موقعیت، بیقراری کلاسی، حالت بی‌رغبتی و عدم تمرکز، منحرف کردن فرایند کلاسی و واکنش‌ها هنگام تدریس موضوع جدید به عنوان نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی در پایه ششم ابتدایی به دست آمد. همچنین، درستی محتوایی پرسشنامه با شاخص CVR و درستی سازه پرسشنامه با تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، تأیید شد و ضریب آلفای کرونباخ، قابلیت اعتماد درونی بالایی برای کل پرسشنامه و مؤلفه‌های آن نشان داد. **نتیجه‌گیری:** نتایج حاکی از وجود پدیده بدساختاری دانش ریاضی در دانش‌آموزان، قابل شناسایی بودن نشانه‌های رفتاری آن و فراهم کردن زمینه اصلاح بدساختاری دانش ریاضی است. **واژه کلیدیها:** بدساختاری دانش ریاضی، نشانه‌های رفتاری، ساختار دانش

Background: Numerous studies have focused on how to build knowledge structure and the factors that affect it. However, research that examines the phenomenon of knowledge constructivism and the construction and validation of the "Mathematical Behavioral Signs of Mathematical Knowledge" test has been neglected. **Aims:** The aim of this study was to investigate poor structural knowledge and develop and validation of the "Behavioral signs of mathematical poor structural knowledge" test in sixth grade students. **Method:** The research was objective in terms of purpose and exploratory (quantitative-qualitative) information in terms of data collection. In the qualitative section, with semi-structured interview and open and central coding, the behavioral symptoms of poor structural knowledge were identified and a questionnaire was developed and in the quantitative section, the psychometric features of the questionnaire were examined. The study sample in the qualitative section, using the targeted method available (the desire to cooperate), was selected by 10 people to saturate the opinions. In the quantitative section, 20 schools with 37 sixth grade classes with 1073 student were selected by clustering method. In the qualitative section, an open-ended interview and in the quantitative section, the researcher's test of "behavioral signs of knowledge dysfunction" was used. The tools of the present study are: The researcher-made questionnaire "Knowledge Behavioral Signs of Knowledge Construction" (2019). Data analysis was performed by exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis. **Results:** Results showed that 26 open codes and 7 central codes obtained and seven elements are behavioral signs of poor structural knowledge of mathematical: Lack of communication channel with teacher, Unusual classroom setting (Lack of visibility of the teacher), escape from position (lesson and question), class restlessness, disorientation and decentralization, divert the classroom process, and reactions When teaching a new topic. Also, the content validity with CVR index and structural validity of the questionnaire were confirmed by exploratory and confirmatory factor analysis, and Cronbach's alpha coefficient showed high internal reliability for the whole questionnaire and its components. **Conclusions:** The results showed that there is poor structural knowledge of mathematical in students and its behavioral symptoms can be identified and providing the ground for correcting. **Key Words:** Poor structural knowledge of mathematical, behavioral symptoms, knowledge structure

Corresponding Author: dr.dadashzade@gmail.com

^۱ دانشجوی دکتری سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

^۱ Ph.D student in Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

^۲ دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران

^۲ Associate Professor, Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

^۳ دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران

^۳ Associate Professor, Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

^۴ دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران

^۴ Associate Professor, Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

^۵ دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران

^۵ Associate Professor, Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

مقدمه

به یقین می‌توان یادگیری را بنیادی‌ترین فرآیندی دانست که در بستر آن، موجود انسانی در طی زمان، تبدیل به فردی تحول یافته می‌شود که توانایی‌های شناختی و قدرت اندیشه او، حد و مرزی نمی‌شناسد. نقش یادگیری در همه صحنه‌های زندگی نمایان است. یادگیری نه تنها در آموختن مطالب درسی، بلکه در رشد هیجانی، تعامل اجتماعی و حتی رشد شخصیت نیز دخالت دارد (اصلی‌آزاد، عابدی و یارمحمدیان، ۱۳۹۴).

هنگامی که تاریخچه یادگیری و نظرات ارائه شده پیرامون این مفهوم را با دقت مورد بررسی قرار می‌دهیم، درمی‌یابیم که در طی قرن‌ها، یادگیری یکی از مسائل برانگیزاننده بشر بوده است. دانشمندان متعددی در خصوص مفهوم یادگیری و نحوه تسهیل یادگیری، به تحقیق و نظریه‌پردازی پرداخته‌اند (اخوان تفتی و اسمعیلی، ۱۳۹۵). شاید اهمیت این مفهوم را بتوان ناشی از این واقعیت دانست که درک شیوه یادگیری افراد، این امکان را فراهم می‌کند تا رفتارهای آنان را به شیوه‌ای مناسب، پیش‌بینی و حتی هدایت نماییم (رایزینز، ۱۳۹۸). از این رو، قریب به اتفاق صاحب نظران، بر اهمیت یادگیری تأکید دارند اما دیدگاه‌های متفاوتی درباره دلایل، فرآیندها و نتایج یادگیری، ابراز کرده‌اند. لذا تعریف واحدی از یادگیری وجود ندارد که به صورت عمومی از سوی نظریه‌پردازان، پژوهشگران و کاربران، پذیرفته شده باشد. این اختلاف نظر، در مورد ماهیت دقیق یادگیری نیز وجود دارد (شانک، ۲۰۱۹). بر همین اساس، هر یک از نظریه‌پردازان، از جنبه‌ای به بررسی نحوه یادگیری انسان، ورود کرده و بر بخشی از آن، تأکید کرده‌اند. این گوناگونی در رویکردها، منجر به ایجاد طیفی از نظریه‌های یادگیری از رفتارگرایی تا سازنده‌گرایی شده است. همه نظریه‌های سازنده‌گرایی بر این باور اصرار می‌ورزند که رسیدن به دانش و درک و فهم، یک فرآیند مستمر است که تحت تأثیر دانش قبلی یادگیرنده است. بنا به دیدگاه سازنده‌گرایی، انسان‌ها درک، فهم و دانش تازه خود را از طریق تعامل بین دانسته‌ها و باورهای قبلی با اندیشه‌ها، رویدادها و فعالیت‌هایی که با آنها روبرو می‌شوند، می‌سازند (سیف، ۱۳۹۸). در رویکرد سازنده‌گرایی برونزاد^۱، کسب دانش عبارت است از بازسازی جهان خارج از ذهن توسط

یادگیرنده. به بیان دیگر، طبق نظریه سازنده‌گرایی برونزاد، دانش از محیط مشتق می‌شود. لذا، یادگیرنده دانش را از راه بازنمایی ساخت‌های موجود در محیط می‌سازد (ادنیل، ریو و اسمیت، ۲۰۱۱). شانک (۲۰۱۹) در این باره، توضیحات زیر را داده است: "دیدگاه سازنده‌گرایی برونزاد، در ساختن دانش بر تأثیر نیرومند جهان بیرون از ذهن، از راه‌هایی چون تجربه کردن، آموزش و رویارویی با الگو، تأکید می‌کند. درستی دانش تا آن اندازه است که واقعیت هستی را انعکاس می‌دهد". به طور خلاصه در نظریه سازنده‌گرایی برونزاد، این باور حاکم است که یک واقعیت مستقل خارج از ذهن یادگیرنده وجود دارد که برای یادگیرنده، قابل دانستن است و دانش فرد، حاصل درونی‌سازی و بازسازی این واقعیت بیرونی است. نتیجه این فعالیت، درونی‌سازی فرآیندها و ساخت‌های شناختی است که با فرآیندها و ساخت‌های موجود در جهان واقعی، مطابق‌اند (دولیتل، ۲۰۰۲). به عبارت دیگر، دیدگاه سازنده‌گرایی می‌گوید یادگیری معنادار عبارت است از خلق فعال ساختار دانش (مثلاً مفاهیم، قواعد، فرضیه‌ها و تداعی‌ها) از تجارب شخصی. به سخن دیگر، هر یک از یادگیرندگان، بر اساس تجارب خود، یک تفسیر شخصی از جهان می‌سازند (سیف، ۱۳۹۸). ساختار دانش، به عنوان اطلاعات حقیقی درباره معنی یا ویژگی‌های مفهومی از موضوعات یادگیری، تعریف شده است. علاوه بر این، ساختار دانش شامل اطلاعات رویه‌ای در مورد چگونگی انجام کاری همچون تلفظ یک لغت و یا به کارگیری یک نوع ماشین است (لهمان، ۲۰۱۲). در رویکرد سازنده‌گرایی برونزاد، فرد برای اینکه مفهومی را یاد بگیرد، باید آن مفهوم بیرونی را به گونه‌ای منظم و ساختاریافته، درونی‌سازی کند و ساختار دانش آن مفهوم را در درون ایجاد نماید (سیف، ۱۳۹۸). لذا می‌توان نتیجه گرفت مفهوم ساختار دانش، در این رویکرد، نمود بیشتری دارد.

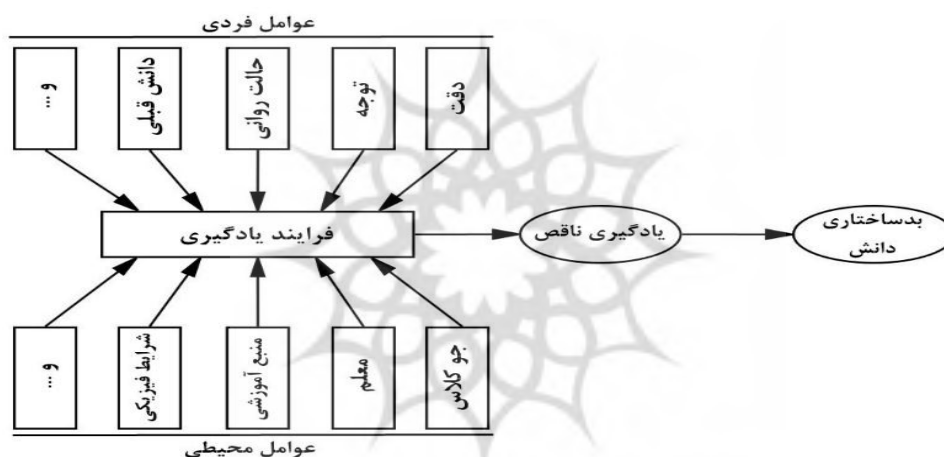
با توجه به اینکه دیدگاه سازنده‌گرایی بر این اندیشه استوار است که یادگیرندگان، دانش خود را از تجربه‌هایشان به دست می‌آورند (ارمرود، ۱۹۹۵؛ به نقل از سیف، ۱۳۹۸) و تجربه یادگیری، شامل تعامل فرد یادگیرنده با محیط یادگیری است؛ در موقعیت یادگیری، عوامل متعددی از طرف یادگیرنده همچون دقت، توجه، حالت روانی، دانش قبلی و... بر مورد یادگیری، به صورت مثبت یا منفی، تأثیر می‌گذارد. همچنین، محیط یادگیری نیز عوامل متعددی همچون کلاس درس، معلم، منبع آموزشی، همکلاسی‌ها، شرایط

۱. exogenous constructivism

ویژگی‌های مفهومی از موضوع‌ها و نیز اطلاعات رویه‌ای در مورد مورد چگونگی انجام یک کار تعریف کرده است، بدساختاری دانش را می‌توان به عنوان عدم وجود اطلاعات واقعی درباره‌ی یا ویژگی‌های مفهومی و نیز عدم وجود اطلاعات رویه‌ای درباره‌ی موضوعی خاص دانست که ممکن است به دلایل مختلف از جمله عدم تدریس مناسب، اهمال‌کاری دانش‌آموز، عدم درگیری شناختی دانش‌آموز با مواد درسی، عدم تدریس مناسب معلم و... به وجود آید (شکل ۱) و چون هیچ‌گونه آزمونی جهت تشخیص این پدیده وجود ندارد، لذا وجود آن در دانش‌آموزان، تا پایه‌های بالاتر، ادامه می‌یابد و یادگیری معنادار و مفهومی را در دانش‌آموزان با مشکل مواجه می‌سازد.

فیزیکی را شامل می‌شود و هر یک از این موارد ممکن است به صورت مثبت یا منفی، فرایند یادگیری را تحت تأثیر قرار دهد. اگر این تأثیرها منفی باشد، می‌تواند به ناقص بودن یادگیری منتج شود. یعنی ساختار دانشی که در ذهن یادگیرنده شکل می‌گیرد، به صورت کامل، بازنمایی‌کننده مفهوم بیرونی مورد یادگیری نباشد (فلاح، بریمانی، نیازآذری، موتمنی و مهدوی، ۱۳۹۱ و اخوان تفتی و اسمعیلی، ۱۳۹۵).

در واقع می‌توان گفت که ساختار دانش مورد نظر در حیطه آموزشی، به دلایل مختلف، در همه فراگیران شکل نمی‌گیرد و این همان حالتی است که نگارنده پژوهش حاضر، آن را پدیده "بدساختاری دانش" می‌نامد. بر اساس تعریف لهما (۲۰۱۲) از ساختار دانش که آن را به عنوان اطلاعات واقعی درباره‌ی معنی یا



شکل ۱. فرآیند ایجاد بدساختاری دانش

بر این اساس، بررسی این مشکل در همه درس‌ها از جمله ریاضی، ضروری به نظر می‌رسد. چرا که در ریاضی، اکثر مفاهیم، پیش‌زمینه و پایه‌ای برای آموزش مفاهیم پیچیده‌تر است و اگر ساختار دانش مورد نظر، به صورت صحیح شکل نگیرد، آموزش ریاضی در آینده با مشکل جدی مواجه خواهد شد. در ارتباط با ریاضی، می‌توان ساختار دانش را مجموعه‌ای از دانش محتوای ریاضی و چگونگی ارتباط اعضای این مجموعه دانست که برای حل یک مسئله ریاضی، لازم است. این دانش محتوایی می‌تواند شامل حوزه‌های مختلفی همچون اعداد و الگوهای عددی، کسر، تقارن، مختصات و موارد دیگر باشد. به عنوان مثال، بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، نشان می‌دهد که ریزتوانش-های لازم جهت حل مسائل ریاضی پایه اول متوسطه، به شرح زیر است: ۱. عملیات پایه ریاضی (توانشی) ۲. درک مفاهیم و تعاریف

بر این اساس، بررسی این مشکل در همه درس‌ها از جمله ریاضی، ضروری به نظر می‌رسد. چرا که در ریاضی، اکثر مفاهیم، پیش‌زمینه و پایه‌ای برای آموزش مفاهیم پیچیده‌تر است و اگر ساختار دانش مورد نظر، به صورت صحیح شکل نگیرد، آموزش ریاضی در آینده با مشکل جدی مواجه خواهد شد. در ارتباط با ریاضی، می‌توان ساختار دانش را مجموعه‌ای از دانش محتوای ریاضی و چگونگی ارتباط اعضای این مجموعه دانست که برای حل یک مسئله ریاضی، لازم است. این دانش محتوایی می‌تواند شامل حوزه‌های مختلفی همچون اعداد و الگوهای عددی، کسر، تقارن، مختصات و موارد دیگر باشد. به عنوان مثال، بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، نشان می‌دهد که ریزتوانش-های لازم جهت حل مسائل ریاضی پایه اول متوسطه، به شرح زیر است: ۱. عملیات پایه ریاضی (توانشی) ۲. درک مفاهیم و تعاریف

بررسی این موضوع در بین دانش‌آموزان ایرانی، ضروری به نظر می‌رسد. چرا که در سالیان اخیر، وضعیت آموزشی و یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان ایرانی، چندان مطلوب به نظر نمی‌رسد. نتایج آزمون‌های بین‌المللی همانند تیمز، گواه این مدعاست. به گونه‌ای که رتبه دانش‌آموزان ایرانی در آزمون ریاضی پایه‌های چهارم و هشتم در سال ۲۰۱۵ به ترتیب برابر با ۴۲ (در بین ۴۹ کشور) و ۲۹ (در بین ۳۹ کشور) و پایین‌تر از کشورهای چون ترکیه، شیلی، بحرین، گرجستان، امارات، قطر، عمان و حتی لبنان می‌باشد. همچنین، رتبه دانش‌آموزان ایرانی در ریاضی پایه چهارم

های رفتاری می‌توان پی به وجود این نواقص برد و برای اصلاح آنها، اقدام نمود.

بنابراین، هدف پژوهش حاضر، بررسی پدیده بدساختاری دانش در میان دانش‌آموزان ششم ابتدایی می‌باشد تا با شناسایی به موقع این پدیده، بتوان نسبت به اصلاح آن، اقدام نموده و بستر یادگیری مفهومی و معنادار ریاضی را در میان دانش‌آموزان، فراهم ساخت. برای این منظور، به سؤالات زیر پاسخ داده شده است: ۱. نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی از دیدگاه معلمان پایه ششم ابتدایی، کدامند؟ ۲. آیا پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش"، از ویژگی‌های مطلوب روانسنجی، برخوردار است؟

روش

این پژوهش از نظر هدف، بنیادی و از لحاظ گردآوری اطلاعات آمیخته (کیفی - کمی) اکتشافی بود و در دو بخش انجام شد. بخش اول مربوط به تدوین مبانی نظری بدساختاری دانش بود و جزء تحقیقات بنیادی دسته‌بندی شد. چرا که تحقیقات بنیادی درصدد توسعه مجموعه دانسته‌های موجود درباره اصول و قوانین موجود است (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۹۸) و پژوهش حاضر نیز درصدد توسعه مجموعه دانسته‌های موجود درباره یادگیری دانش ریاضی است. در بخش دوم، پژوهش بر اساس طرح تحقیق آمیخته اکتشافی انجام شد. جامعه مورد مطالعه در بخش کیفی، شامل معلمان پایه ششم مدارس ابتدایی نواحی ۱ و ۲ شهر ارومیه به تعداد ۳۰۹ نفر (۱۷۳ نفر معلم زن و ۱۳۶ نفر معلم مرد) بود. نمونه مورد مطالعه در بخش کیفی با روش هدفمند در دسترس (وجود تمایل برای همکاری) تا حد اشباع نظرات، انتخاب شد و شامل ۱۰ نفر معلم (۶ نفر معلم مرد و ۴ نفر معلم زن) بود. جامعه در بخش کمی، شامل دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شهر ارومیه در سال تحصیلی ۹۷-۹۸ به تعداد ۱۰۲۲۱ نفر (۵۷۱۹ نفر دانش‌آموز دختر و ۴۵۰۲ نفر دانش‌آموز پسر) بود. برای انتخاب نمونه، با روش خوشه ای، ۲۰ مدرسه با تعداد ۳۷ کلاس پایه ششم، انتخاب شد. در مجموع تعداد دانش‌آموزان این کلاس‌ها، ۱۰۷۳ نفر (۵۷۲ دانش‌آموز دختر و ۵۰۱ دانش‌آموز پسر) بود. ملاک‌های ورود در مصاحبه با معلمان، شامل حداقل مدرک کارشناسی، حداقل ۱۵ سال سابقه تدریس، حداقل سه سال تدریس در پایه ششم ابتدایی و تمایل آگاهانه به شرکت در مصاحبه و ملاک‌های خروج، شامل عدم تمایل به ادامه همکاری بود. در این پژوهش، ابتدا آزمون ساختار

آزمون تیمز در سال‌های ۱۹۹۵، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ به ترتیب ۲۵ (در میان ۲۶ کشور)، ۲۲ (در میان ۲۵ کشور)، ۲۸ (در بین ۳۶ کشور) و ۴۳ (در بین ۵۰ کشور) و در ریاضی پایه هشتم در سال ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ به ترتیب ۳۷ (در بین ۴۱ کشور)، ۳۳ (در بین ۳۸ کشور)، ۳۴ (در بین ۴۶ کشور) و ۳۴ (در بین ۴۹ کشور) و ۳۲ (در بین ۴۲ کشور) است (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۹۶).

مرور ادبیات مربوطه نشان می‌دهد که پژوهش‌های انجام شده، بر چگونگی ایجاد ساختار دانش و عوامل مؤثر بر آن، تأکید دارند. همانند تحقیقاتی که از روش‌های برخاسته از رویکرد شناختی و ساختن‌گرایی به آموزش و یادگیری (همانند نقشه مفهومی)، جهت تسهیل یادگیری مفاهیم و شکل‌گیری آنها در ذهن دانش‌آموز، استفاده کرده‌اند (مصرآبادی، فتحی‌آذر و استوار، ۱۳۸۴ و کاردان حلوابی، حاتمی و فتحی‌آذر، ۱۳۹۵). وانگ و یو (۲۰۱۳) پژوهشی با عنوان "روش سلسله‌مراتبی صفت مبتنی بر شبکه‌های عصبی در تحلیل شناختی - تشخیصی" بر روی ۵۶ دانش‌آموز پایه هشتم با روش تحلیل سلسله‌مراتبی صفت انجام دادند و یافته‌های پژوهش، شواهدی مبنی بر عدم وجود برخی مهارت‌های شناختی پاسخ دهندگان در ریاضی پایه هشتم، فراهم کرد. یافته‌های وانگ و گریل (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان "کاربرد روش سلسله‌مراتبی صفت برای انجام تفسیرهای تشخیصی در مورد مهارت‌های شناختی آزمودنی‌ها در خواندن انتقادی"، با بررسی پاسخ ۲۰۰۰ نفر از شرکت‌کنندگان در آزمون SAT در سال ۲۰۰۵ و گزارش الگوهای پاسخ ۱۵ نفر از پاسخ دهندگان شواهدی مبنی بر عدم وجود برخی مهارت‌های شناختی آزمودنی‌ها فراهم کرد. یافته‌های گریل، چو و هونکا (۲۰۰۸) در پژوهشی با عنوان "کاربرد مدل‌های ارتباطی^۱ برای ارزیابی الگوهای پاسخ‌دهندگان در آزمون‌ها: کاربرد روش سلسله‌مراتبی صفت برای ارزیابی" بر روی ۵۸ نفر از پاسخ دهندگان آزمون SAT در سال ۲۰۰۵، شواهدی مبنی بر عدم وجود برخی مهارت‌های شناختی پاسخ‌دهندگان در ریاضی، فراهم کرد. اما این پژوهش‌ها به این موضوع توجهی ندارند که آیا ساختار دانش مورد نظر، در ذهن دانش‌آموزان شکل یافته و یا نه و اگر این ساختار، به صورت ناقص ایجاد شده است، با چه معیار و شاخص

۱. Connectionist Models

متخصصان، مورد تأیید و درستی سازه آن نیز با روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، مورد تأیید قرار گرفت. قابلیت اعتماد پرسشنامه، بر اساس ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۹۲ محاسبه شد.

یافته‌ها

۱. نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی از دیدگاه معلمان پایه ششم ابتدایی، کدامند؟

برای پاسخ به این سؤال، تحلیل کیفی با روش کدگذاری باز و محوری، انجام شد. به این منظور، در مرحله اول (کدگذاری باز) داده‌ها به دقت مورد بررسی قرار گرفتند و مصاحبه‌های انجام گرفته به شرح جدول ۱ ثبت گردید و سپس، موارد تکرار و مشابه حذف شده و مفاهیم مستقیم از مکاتبات مصاحبه استخراج شده و به صورت منظم در جدول قرار گرفتند. در مرحله دوم تحلیل، کدگذاری محوری انجام گرفت، برای این منظور مفاهیم استخراج شده در مرحله قبل دسته بندی شده و موارد مربوط به هم و مواردی که ارتباط مفهومی با هم داشتند، در یک دسته قرار گرفتند.

جدول ۱، نتایج کدگذاری مصاحبه‌های "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی" را از دیدگاه معلمان پایه ششم ابتدایی نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود، مؤلفه‌های ۱. عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم، ۲. چینی کلاسی نامتعارف (عدم قرارگیری در دید معلم)، ۳. فرار از موقعیت (درسی و پرسشی)، ۴. بیقراری کلاسی، ۵. حالت بی‌رغبتی و عدم تمرکز، ۶. منحرف کردن فرآیند کلاسی، و ۷. واکنش‌ها هنگام تدریس موضوع جدید، از متن مصاحبه معلمان ابتدایی پایه ششم، استخراج شده است. بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت که منظور از "عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم"، یعنی اینکه دانش آموز هنگام مرور درس‌های قبلی و نیز شروع درس جدید، با انجام رفتارهایی مانند اجتناب از ارتباط چشمی، نگاه کردن به کتاب و سکوت، از برقراری ارتباط با معلم دوری می‌کند. این موارد با جملاتی مانند "دانش آموز هنگام تدریس و پرسش، از برقراری ارتباط چشمی با معلم، اجتناب می‌کند. دانش آموز هنگام مرور درس‌های قبلی و نیز شروع درس جدید، معمولاً به کتاب نگاه می‌کند.

دانش ریاضی پایه ششم که با روش سلسله‌مراتبی صفت^۱ تهیه شده بود، بر روی ۹۲۷ نفر از دانش‌آموزان پایه ششم، اجرا شد.^۲ شناسایی دانش‌آموزان به عنوان دانش‌آموز با بدساختاری دانش به وسیله آزمون ساختار دانش ریاضی پایه ششم انجام شد. سپس از معلمان این دانش‌آموزان درخواست شد بر روی رفتار ریاضی آنان تمرکز و تفکر نمایند. در ادامه، در مورد نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی، مصاحبه شد و با توجه به اشباع نظرات، فرآیند مصاحبه خاتمه یافت و با روش داده‌بنیاد (کدگذاری باز و محوری) تحلیل شد و مؤلفه‌های نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش به دست آمد. بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه، پرسشنامه نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش، با ۳۹ گویه تدوین شد و سپس در دو مرحله از معلمان درخواست شد بر اساس رفتار دانش‌آموزانی که به عنوان دارای مشکل در ساختار دانش، شناسایی شده‌اند، برای هر فرد، به یک پرسشنامه به صورت جداگانه، پاسخ دهند. در مرحله تحلیل عاملی اکتشافی، ۱۲ معلم به ۲۰۱ پرسشنامه و در مرحله تحلیل عاملی تأییدی، ۳۳ معلم به ۳۱۹ پرسشنامه، پاسخ دادند. حداقل و حداکثر تعداد دانش‌آموزانی که یک معلم برای آنها اقدام به پاسخ به پرسشنامه کرده بود، به ترتیب ۴ و ۱۵ نفر بودند. قبل از اجرای پژوهش، با جلب رضایت آگاهانه، برای دانش‌آموزان توضیح داده شد که نتایج، کاملاً محرمانه و بدون نام خواهد بود و هر فرد در صورت تمایل، می‌تواند به صورت شخصی، نسبت به دریافت نتیجه پژوهش اقدام نماید و در صورت عدم تمایل به هر علت و در هر بخشی از پژوهش، می‌تواند از ادامه همکاری، خودداری نماید. با توجه به وجود داده‌های ناقص، در تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل داده‌ها با ۱۹۷ مورد و در تحلیل عاملی تأییدی، تحلیل داده‌ها با ۳۱۲ مورد، و با استفاده از نرم‌افزار SPSS23 و AMOS23، انجام شد.

ابزار

ابزار مورد استفاده در این پژوهش، در بخش کیفی، مصاحبه بدون ساختار بود و در بخش کمی، آزمون محقق‌ساخته "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش" مورد استفاده قرار گرفت. این پرسشنامه، شامل ۳۰ گویه و هفت مؤلفه بوده و درستی محتوایی آن توسط

^۱. attribute hierarchy method (AHM)

^۲. نتایج این پژوهش، در مقاله‌ای با عنوان "ساخت و رواسازی آزمون ساختار دانش ریاضی ششم ابتدایی با استفاده از رویکرد سنجش شناختی - تشخیصی: روش سلسله‌مراتبی صفت"، در دست چاپ می‌باشد.

جدول ۱. نتایج کدگذاری مؤلفه‌های نظارت و راهمایی آموزشی از دیدگاه معلمان ابتدایی

دسته	کدگذاری باز (کشف مضامین پایه‌ای)	کدگذاری محوری (کشف مضامین سازمان یافته)
۱	اجتناب از ارتباط چشمی نگاه به کتاب سکوت	عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم
۲	نشستن در قسمت‌های عقبی عدم قرارگیری در دید معلم	چینش کلاسی نامتعارف (عدم قرارگیری در دید معلم)
۳	غیبت‌های زیاد بیرون رفتن مکرر جداکننده‌های از موقعیت	فرار از موقعیت جلسه درسی و پرسشی
۴	لحظه شماری اتمام کلاس بروز خستگی	بیقراری کلاسی
۵	ارسال نشانه توجه بدون اینکه توجه وجود داشته باشد عدم تمرکز عدم جلب توجه به درس طرح سؤالات غیر مرتبط رفتارهای ناهنجار مانند صدای خنده دار	حالت بی‌رغبتی و عدم تمرکز
۶	کارهای گروهی جهت بی‌نظمی تمسخر و استهزای مثال‌ها مزاحمت برای سایر دانش‌آموزان در جریان تدریس حالت سردرگمی و تعجب کمک گرفتن از دوستان با حرف زدن پرسش‌های یواشکی	منحرف کردن فرآیند کلاسی
۷	سؤالات زیاد (این از کجا آمده و ...) ورق زدن کتاب برای پیدا کردن مطالب درخواست مرور مفاهیم گذشته کوتاهی یا عدم انجام تکالیف کپی‌برداری از دوستان	واکنش‌ها هنگام تدریس موضوع جدید

دور می‌کند. این موارد با جملاتی مانند "این دانش‌آموزان به کرات از حضور در کلاس‌ها غیبت می‌کنند. دانش‌آموز به بهانه‌های مختلف، از معلم اجازه گرفته و بیرون می‌رود. دانش‌آموز در موقع طرح سؤال برای کلاس و دریافت پاسخ، مداد خود را تراش می‌کند"، در بیانات مصاحبه‌شوندگان مورد اشاره قرار گرفته است. منظور از "بی‌قراری کلاسی" یعنی اینکه دانش‌آموز، رفتارهایی مانند نگاه مرتب به ساعت، لحظه‌شماری برای اتمام کلاس، خستگی زودرس و بدحوصلگی، دامنه توجه کم و کسالت، از خود بروز می‌دهد. این موارد با جملاتی مانند "دامنه توجه دانش‌آموز کم است و حالت‌های خستگی و کسالت، به زودی در او نمایان می‌شود. دانش‌آموز برای اتمام کلاس لحظه‌شماری می‌کند. دانش‌آموز مرتب به ساعت نگاه می‌کند"، در بیانات مصاحبه‌شوندگان

دانش‌آموز سکوت می‌کند تا توجه معلم به جلب نشود"، در بیانات مصاحبه‌شوندگان مورد اشاره قرار گرفته است. منظور از "چینش کلاسی نامتعارف"، یعنی اینکه دانش‌آموز با نشستن در قسمت‌های عقبی کلاس، مخفی شدن در پشت دانش‌آموزان دیگر، سعی می‌کند در دید معلم نباشد. این موارد با جملاتی مانند "دانش‌آموز در چینش کلاسی، معمولاً در حاشیه و نیز قسمت‌های عقب کلاس می‌نشیند. دانش‌آموز سعی می‌کند به گونه‌ای جایگیری کند که در دید معلم نباشد"، در بیانات مصاحبه‌شوندگان مورد اشاره قرار گرفته است. منظور از "فرار از موقعیت جلسه درسی و پرسشی" یعنی اینکه دانش‌آموز با انجام غیبت‌های زیاد، بیرون رفتن‌های مکرر و نیز انجام رفتارهایی مانند تراش کردن مداد و خود را مشغول به مطالعه نشان دادن، از موقعیت درسی و پرسش از کلاس،

تدریس، با تیکه پرانی، سعی بر مشتج کردن جو دارد. این نوع دانش‌آموزان با صحبت با بغل دستی برای او ایجاد مزاحمت می‌کند"، در بیانات مصاحبه شونده‌گان مورد اشاره قرار گرفته است. منظور از "واکنش‌ها هنگام تدریس موضوع جدید" یعنی دانش آموز رفتارهایی مانند حالت سردرگمی و تعجب، کمک گرفتن از دوستان با حرف زدن، پرسش‌های یواشکی، سؤالات زیاد (این از کجا آمده و...)، ورق زدن کتاب برای پیدا کردن مطالب، درخواست مرور مفاهیم گذشته، کوتاهی یا عدم انجام تکالیف و کپی برداری از دوستان، از خود نشان می‌دهد. این موارد با جملاتی مانند "هنگام مطرح کردن بحث، دانش‌آموز تعجب کند. دانش-آموز سعی می‌کند با حرف زدن با بغل دستی، اطلاعات سریع از موضوع کسب کند. در زمان مطرح کردن موضوع، سؤالات زیاد می‌پرسند (این از کجا آمده و...)". دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، کتاب را ورق می‌زند تا مطالب مرتبط با موضوع در سی مورد تدریس را پیدا کنند. دانش‌آموز از معلم درخواست می‌کند تا مفاهیم گذشته‌ی مربوط موضوع مورد تدریس را توضیح دهد. دانش‌آموز در برخی مواقع، پاسخ‌ها را از دوستان خود کپی می‌کنند"، در بیانات مصاحبه شونده‌گان مورد اشاره قرار گرفته است.

۲. آیا پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش"، از

ویژگی‌های مطلوب روانسنجی، برخوردار است؟

مورد اشاره قرار گرفته است. منظور از "حالت بی‌رغبی و عدم تمرکز" یعنی اینکه دانش‌آموز رفتارهایی مانند تکان دادن صوری سر به نشانه تأیید، یادداشت‌های صوری، نگاه محض به معلم بدون درگیری حواس، عدم تمرکز و رفتارهایی مانند تکه تکه کردن پاککن، ور رفتن با وسایل و...، خط خطی کردن کتاب در موقع تدریس، از خود بروز می‌دهد. این موارد با جملاتی مانند "دانش-آموز هنگام توضیح درس و بازخورد گرفتن، صوری سر خود را به نشانه‌ی تأیید معلم، تکان می‌دهد. دانش‌آموز در هنگام تدریس، با یک فعالیت دیگر، خود را مشغول می‌کند. دانش‌آموز با تلاش معلمان برای جلب توجه به درس و فرآیند یادگیری، همراهی نمی‌کنند"، در بیانات مصاحبه شونده‌گان مورد اشاره قرار گرفته است. منظور از "منحرف کردن فرآیند تدریس" یعنی اینکه دانش‌آموز با انجام رفتارهایی مانند طرح سؤالات غیر مرتبط، ایجاد صدای خنده‌دار، انجام کارهای گروهی جهت بی‌نظمی، تمسخر و استهزای مثال‌ها و ایجاد مزاحمت برای سایر دانش‌آموزان در جریان تدریس، در فرایند مدیریت کلاس درس در موقع تدریس، اختلال ایجاد نماید. این موارد با جملاتی مانند "دانش‌آموز اقدام به طرح سؤالات غیرمرتبط با درس می‌کند. دانش‌آموز در موقع تدریس، رفتارهای ناهنجار مانند صدای خنده دار از خود بروز می‌دهد. دانش‌آموز با همدستی هم‌تایان خود، گاهایی برای بی‌نظمی کلاس در موقع تدریس انجام می‌دهد. دانش‌آموز در جریان

سؤال	مقدار شاخص	وضعیت	سؤال	مقدار شاخص	وضعیت	سؤال	مقدار شاخص	وضعیت
۱	۱/۰۰	پذیرش	۱۱	۰/۶۷	پذیرش	۲۱	۰/۸۹	پذیرش
۲	۰/۷۸	پذیرش	۱۲	۰/۵۶	پذیرش	۲۲	۰/۸۹	پذیرش
۳	۰/۸۹	پذیرش	۱۳	۰/۸۹	پذیرش	۲۳	۰/۶۷	پذیرش
۴	۰/۶۷	پذیرش	۱۴	۰/۷۸	پذیرش	۲۴	۰/۷۸	پذیرش
۵	۰/۶۷	پذیرش	۱۵	۰/۵۶	پذیرش	۲۵	۰/۶۷	پذیرش
۶	۰/۵۶	پذیرش	۱۶	۰/۸۹	پذیرش	۲۶	۰/۶۷	پذیرش
۷	۰/۸۹	پذیرش	۱۷	۰/۶۷	پذیرش	۲۷	۰/۶۷	پذیرش
۸	۰/۷۸	پذیرش	۱۸	۰/۶۷	پذیرش	۲۸	۰/۷۸	پذیرش
۹	۰/۵۶	پذیرش	۱۹	۰/۷۸	پذیرش	۲۹	۰/۷۸	پذیرش
۱۰	۰/۶۷	پذیرش	۲۰	۰/۵۶	پذیرش	۳۰	۰/۸۹	پذیرش

متخصصان حیطة مربوطه (۱۰ نفر معلم ششم ابتدایی با سابقه تدریس (سوابق کاری) بیشتر از ۱۵ سال، ۵ نفر کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی و ۳ نفر دکترای روانشناسی تربیتی) نظرخواهی شده و نتایج، مورد بررسی قرار گرفت.

درستی محتوایی: برای بررسی درستی محتوایی از شاخص نسبت درستی محتوایی^۱ استفاده شد. برای این کار، از ۱۸ نفر از

۱. content validity ratio (CVR)

از تحلیل حذف شدند. در نهایت، نتایج این تحلیل منجر به ایجاد ۷ عامل با مقدار ویژه بالاتر از یک شد که در مجموع، $0.64/0.77$ واریانس کل پرسشنامه را تبیین می کردند. عامل‌های به دست آمده و سؤالات مرتبط با آنها، با عوامل مشخص شده در مصاحبه، مطابقت داشت.

در جدول ۳، عامل‌های استخراج شده باقیمانده به همراه مقدار ویژه، درصد واریانس تبیین شده و واریانس تراکمی^۴ تبیین شده به وسیله هر کدام از این عامل‌ها، نشان داده شده است. بارهای عاملی حدود 0.40 و بالاتر، جهت اختصاص هر سؤال به یک مؤلفه در نظر گرفته شد (پالانت، ۲۰۰۹؛ ترجمه رضایی، ۱۳۸۹).

تحلیل عاملی تأییدی: تحلیل عاملی تأییدی بر روی پاسخ‌های ۳۱۲ آزمودنی حاضر در نمونه تحلیل عاملی تأییدی، انجام شد. ابتدا نمودار تحلیل عاملی تأییدی بر اساس حضور کلیه‌های سؤال‌های پرسشنامه طراحی شد. محاسبات نشان داد که ضرایب عاملی مربوط به همه سؤال‌های پرسشنامه معنادار است و بر اساس نظر (میرز و همکاران، ۲۰۰۶؛ ترجمه پاشا شریفی و همکاران، ۱۳۹۱) از فرآیند تحلیل حذف نشدند. نتایج نشان داد شاخص‌های برازش مدل از اندازه‌های مطلوب برخوردار نیست و بر اساس شاخص‌های اصلاح گزارش شده توسط نرم‌افزار AMOS، تعدادی از عوامل خطای اندازه‌گیری مؤلفه‌های عدم برقراری ارتباط با معلم، فرار از موقعیت، منحرف کردن فرآیند تدریس، و واکنش‌ها هنگام تدریس به هم مرتبط گردید. بتلر و چو (۱۹۸۷) و بتلر (۱۹۸۸)، خاطر نشان کرده‌اند که ویژگی ناهمبسته بودن کلیه خطاها در یک مدل، به ندرت با داده‌های واقعی متناسب است. بنابراین، الحاق چنین خطاهایی در مدل‌های تحلیل عاملی تأییدی، نه تنها به اعتبار عاملی پرسشنامه لطمه‌ای نخواهد زد، بلکه بازنمایی واقع‌گرایانه‌تری را از داده‌های مشاهده شده فراهم می‌کند (بدری، مصرآبادی، پلنگی و فتحی، ۱۳۹۱). نتایج، حاکی از برازش مطلوب مدل اصلاح شده با داده‌ها داشت (جدول ۳).

شکل ۲، نمودار تحلیل عاملی تأییدی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش" را به همراه برآوردهای استاندارد نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود، همه‌ی گویه‌ها از مقدار

جدول ۲، شاخص نسبت درستی محتوایی را برای بررسی درستی محتوایی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی" را نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود، مقدار این شاخص برای کلیه سؤال‌های پرسشنامه بالاتر از مقدار مورد نظر لاوشه برای تعداد ۱۸ نفر (یعنی 0.46) است (حاجی‌زاده و اصغری، ۱۳۹۷) و وجود آیت‌ها در پرسشنامه، مورد پذیرش قرار گرفت. لذا بر این اساس می‌توان گفت که بر اساس شاخص نسبت درستی محتوا، پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی" از درستی محتوایی مناسب برخوردار است.

درستی سازه: برای بررسی درستی سازه، از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شد.

تحلی عاملی اکتشافی: تحلیل عاملی اکتشافی، بر روی پاسخ‌های ۱۹۷ آزمودنی حاضر در نمونه تحلیل عاملی اکتشافی، به روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس^۱ انجام شد. بدین منظور، شاخص‌های کیفیت نمونه‌گیری کایزر - مایر - اولکین و آزمون کرویت بارتلت^۲ مورد بررسی قرار گرفت. مقدار شاخص KMO، 0.846 بود که مقدار قابل قبول برای این شاخص می‌باشد (مقدار قابل قبول برای KMO از نظر (میرز، گامست و گارینو، ۲۰۰۶؛ ترجمه پاشا شریفی، فرزاد، رضاخانی، حسن‌آبادی، ایزانلو و حبیبی، ۱۳۹۱)، مقادیر بالاتر از 0.6 می‌باشد). همچنین، مقدار آماره کای‌اسکوئر برای آزمون کرویت بارتلت، $2888/02$ است که با درجه آزادی ۵۹۵، معنی‌دار شد ($P < 0.05$). بنابراین، می‌توان گفت که کیفیت نمونه‌گیری برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی، رعایت شده و انجام تحلیل عاملی، قابل توجیه است. نتایج اولین تحلیل عاملی که بر روی کل گویه‌ها انجام گرفت، منجر به استخراج ۷ عامل دارای مقدار ویژه بالاتر از یک شد که بر روی هم، $0.69/0.52$ از واریانس کل پرسشنامه را تبیین می‌کردند. بررسی مقدار اشتراک^۳ گویه‌ها نشان داد که گویه‌های ۱۰ و ۱۹ دارای مقدار اشتراک پایین (زیر 0.50) هستند که حذف شدند. پس از حذف این گویه‌ها، با ۳۷ گویه باقیمانده، دوباره تحلیل عاملی به روش مؤلفه‌های اصلی و با چرخش واریماکس انجام گرفت. تعداد ۷ گویه از ۳۷ گویه (۵، ۷، ۱۳، ۱۴، ۲۳، ۲۹ و ۳۰)، به علت ایجاد عامل‌های یک و دو سؤالی،

1. varimax rotation

2. Bartlett's test of sphericity

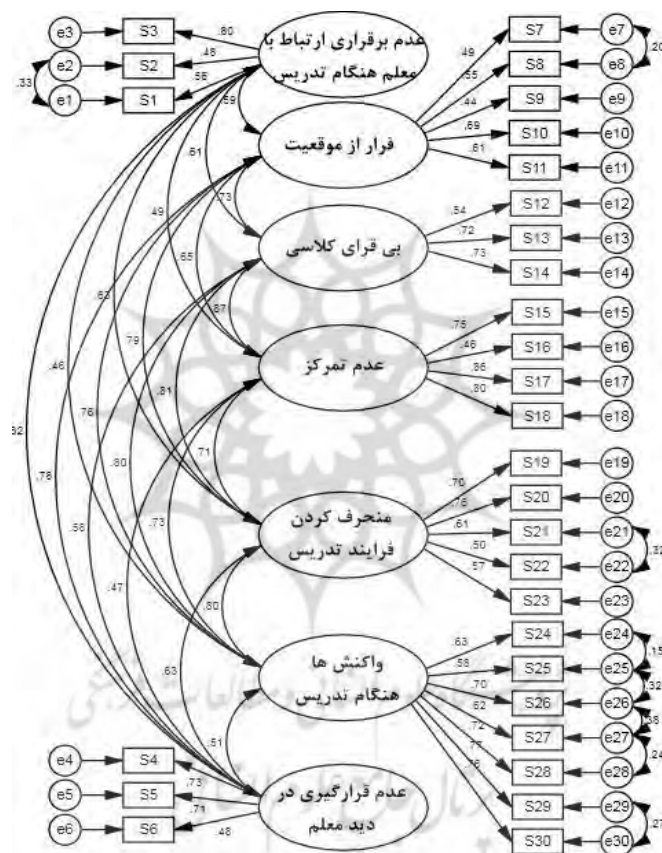
3. communality

4. cumulative variance

مناسب ضریب عاملی برخوردار بوده و همچنین از لحاظ آماری، معنادار هستند ($P < 0/05$).

جدول ۳. مؤلفه‌های استخراج شده تحلیل عاملی نهایی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش"

مؤلفه	تعداد گویه‌ها	نام مؤلفه	واریانس کل مؤلفه	درصد واریانس	درصد تراکمی واریانس
اول	۷	واکنش‌ها به هنگام تدریس	۳/۷۶	۱۲/۵۴	۱۲/۵۴
دوم	۵	فرار از موقعیت	۳/۳۰	۱۱/۰۲	۲۳/۵۶
سوم	۵	منحرف کردن فرایند تدریس	۳/۲۸	۱۰/۹۷	۳۴/۵۳
چهارم	۴	عدم تمرکز	۲/۸۲	۹/۴۲	۴۳/۹۵
پنجم	۳	عدم برقراری ارتباط با معلم	۲/۲۵	۷/۵۱	۵۱/۴۶
ششم	۳	بیقراری کلاسی	۲/۰۶	۶/۸۸	۵۸/۳۴
هفتم	۳	عدم قرارگیری در دید معلم	۱/۹۳	۶/۴۳	۶۴/۷۷



شکل ۲. نمودار تحلیل عاملی تأییدی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش" به همراه برآوردهای استاندارد

جدول ۴. شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی تأییدی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش"

نوع شاخص	علامت اختصاری	معادل فارسی	(هرینگتون، ۲۰۰۹؛ ترجمه واحدی، مقدم و قادری پاکدل، ۱۳۹۱)	ملاک برازش مطلوب	اندازه	سطح معنی‌داری
مطلق	CMIN	کای اسکوتر	کوچک بودن و عدم معنی‌داری	۷۰۰/۵۵	۰/۰۰۱	—
تطبیقی	CFI	شاخص برازش تطبیقی	مقادیر نزدیک به ۰/۹۵ یا بیشتر	۰/۹۱	—	—
	IFI	شاخص توکر - لويس	مقادیر نزدیک به ۰/۹۵ یا بیشتر	۰/۹۲	—	—
مقتصد	RMSEA	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	مقادیر نزدیک به ۰/۰۶ یا کمتر	۰/۰۵۸	—	—
	CMIN/DF	کای اسکوتر بهنجار شده	مقادیر بین ۱ تا ۲	۱/۹۹	—	—

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی پدیده بدساختاری دانش، و ساخت و رواسازی آزمون نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی در بین دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی بود. برای این منظور، رویکرد تحلیل آمیخته با روش اکتشافی مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا مبانی نظری مربوط به پدیده بدساختاری دانش، تدوین شد. سپس، مبانی برای معلمان ریاضی تبیین و از آنها جهت بررسی نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی، مصاحبه به عمل آمد. نتایج تحلیل با روش کدگذاری باز و محوری، نشان داد هفت عامل ۱. عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم، ۲. چینش کلاسی نامتعارف (عدم قرارگیری در دید معلم)، ۳. فرار از موقعیت (درسی و پرستی)، ۴. بیقراری کلاسی، ۵. حالت بی‌رغبتی و عدم تمرکز، ۶. منحرف کردن فرآیند کلاسی، و ۷. واکنش‌ها هنگام تدریس موضوع جدید، از نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش ریاضی در پایه ششم ابتدایی است. با توجه به مطرح شدن مفهوم "بدساختاری دانش" در این پژوهش برای نخستین بار، در بررسی تطبیقی نتایج این پژوهش یا پژوهش‌های قبلی، پژوهشی یافت نشد که یافته‌های آن به صورت مستقیم با نتایج این پژوهش در ارتباط باشد اما یافته‌های پژوهش به صورت غیرمستقیم با یافته‌های پژوهش وانگ و یو (۲۰۱۳)، وانگ و گریل (۲۰۱۱)، چو، گریل و هونکا (۲۰۰۸)، مبنی بر وجود مشکل در مهارت‌های شناختی ریاضی و خواندن انتقادی، همسو است. با توجه به اینکه ساختار دانش، به عنوان اطلاعات حقیقی درباره معنی یا ویژگی‌های مفهومی از موضوعات یادگیری، تعریف شده و شامل اطلاعات رویه‌ای در مورد چگونگی انجام کاری همچون تلفظ یک لغت و یا به کارگیری یک نوع ماشین است (لهمان، ۲۰۱۲)، و در حالت بدساختاری دانش، تمام یا قسمتی از این اطلاعات حقیقی یا رویه‌ای در مورد موضوع مورد تدریس و یادگیری وجود ندارد، لذا دانش‌آموزان از راه کارهای مختلفی برای رویارویی با این شرایط بهره می‌برند و این راه کارها، باعث بروز رفتارهایی می‌شود که قابلیت شناسایی دارند و به عنوان نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش، تدوین شده‌اند. در مورد مقوله اول، یعنی عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم، باید گفت که نتایج مصاحبه حاکی از عدم تمایل یکی از طرفین یعنی دانش‌آموز برای برقراری ارتباط با معلم است و این مورد در عباراتی چون "دانش‌آموز به معلم نگاه نمی‌کند تا سؤالی از آنها پرسیده نشود و دانش‌آموز هنگام پرسش از دانسته‌های

جدول ۴، شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی تأییدی را بعد از اعمال اصلاح نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، مقدار شاخص برازش مطلق کای اسکوئر (CMIN)، برابر با ۷۰۰/۵۵ بوده و معنی‌دار می‌باشد ($P > ۰/۰۵$). بر این اساس، برازش مدل کامل نیست اما بر اساس نظر (هرینگتون، ۲۰۰۹؛ ترجمه واحدی و همکاران، ۱۳۹۱)، آماره کای اسکوئر به شدت تحت تأثیر حجم نمونه قرار دارد و در نمونه‌های بزرگ، تقریباً همواره معنی‌دار می‌گردد و با تکیه بر آن، نمی‌توان برازش مدل با داده‌ها را بررسی کرد، لذا باید شاخص‌های تطبیقی و مقتصد را مورد توجه قرار داد. مقدار شاخص‌های برازش تطبیقی برای CFI، برابر با ۰/۹۱ و برای شاخص IFI، ۰/۹۲ می‌باشد. همچنین، مقدار شاخص‌های مقتصد برای RMSEA، ۰/۰۵۸، و برای شاخص CMIN/DF، ۱/۹۹ می‌باشد. بنابراین بر اساس شاخص‌های تطبیقی و مقتصد، مدل تحلیل عاملی تأییدی، برازش مطلوب را با داده‌های تجربی نشان می‌دهد.

قابلیت اعتماد درونی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش" برای بررسی قابلیت اعتماد درونی، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد.

جدول ۵. ضرایب آلفای کرونباخ برای بررسی قابلیت اعتماد پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش"

ضریب آلفای کرونباخ	پرسشنامه
۰/۷۱	عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم در موقع تدریس
۰/۶۶	عدم قرارگیری در دید معلم
۰/۶۹	فرار از موقعیت
۰/۷۰	بیقراری کلاسی
۰/۷۷	عدم تمرکز
۰/۷۶	منحرف کردن فرآیند تدریس
۰/۸۳	واکنش‌های حین تدریس
۰/۹۲	کل پرسشنامه

جدول ۵، ضرایب آلفای کرونباخ را برای بررسی قابلیت اعتماد پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش" و مؤلفه‌های آن (عدم ایجاد کانال ارتباطی با معلم در موقع تدریس، عدم قرارگیری در دید معلم، فرار از موقعیت، بیقراری کلاسی، عدم تمرکز، منحرف کردن فرآیند تدریس و واکنش‌های حین تدریس) نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه و مؤلفه‌های آن در سطح بسیار خوبی قرار دارد و این پرسشنامه از قابلیت اعتماد درونی مناسبی برخوردار است.

قبلی یا پرسش مرتبط با موضوع مورد تدریس، معمولاً به کتاب نگاه می‌کند و با آن مشغول می‌شود" در مصاحبه، قابل رویت است. در مورد مقوله‌ی دوم یعنی چینش کلاسی نامتعارف، می‌توان گفت دانش‌آموزی که دارای بدساختاری دانش بوده و از زمینه و دانش کافی برای ادامه فعالیت در درس مربوطه برخوردار نیست و احتمال می‌دهد در این زمینه بازخورد منفی از سوی معلم دریافت نماید، مکان نشستن و نیز طرز قرارگیری در کلاس را به گونه‌ای انجام می‌دهد که به کمترین میزان ممکن، در دید معلم باشد و این مورد در عباراتی چون "دانش‌آموز در موقع تدریس و دریافت بازخورد، در قسمت‌های عقبی کلاس، خود را از معلم مخفی می‌کند. دانش-آموز سعی می‌کند به گونه‌ای جایگیری کند که در دید معلم نباشد. معمولاً گوشه‌گیری می‌کنند و سعی می‌کنند خود را پنهان کنند" در مصاحبه، قابل رویت است. در مورد مقوله سوم یعنی فرار از موقعیت می‌توان گفت دانش‌آموز سعی می‌کند با اتخاذ رفتارهایی مانند غیبت‌های مکرر از کلاس و مدرسه و بیرون‌رفتن‌های مکرر در کلاس درس، از موقعیت درسی که در آن از ساختار دانش لازم برخوردار نیست و نمی‌تواند نقش فعالی در کلاس داشته باشد، فرار کند و این مورد در عباراتی چون "این نوع دانش‌آموزان، معمولاً غیبت‌های متعددی را با عناوین مختلف از جمله خود را به مریضی زدن انجام می‌دهند. دانش‌آموز به بهانه کمک به معاون و مدیر و عوامل اجرایی مدرسه، غیبت می‌کند. این نوع دانش‌آموزان با بهانه‌های متعدد، به کرات از معلم اجازه گرفته و کلاس را ترک می‌کنند. دانش‌آموز خود را مشغول به مطالعه‌ی موضوع و یا کار کردن بر روی سؤال نشان می‌دهد در حالی که زمان تمام شده است" در مصاحبه، قابل رویت است. در مورد مقوله چهارم یعنی بیقراری کلاسی می‌توان گفت عدم برخوردار بودن دانش‌آموز از ساختار دانش مناسب در حیطه مورد نظر باعث می‌شود تا بخواهد با انجام واکنش‌هایی، به سرعت اطلاعاتی در مورد موضوع مورد تدریس به دست آورد و در فرآیند یاددهی - یادگیری کلاسی، باقی بماند و این مورد در عباراتی چون "دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، در مواقعی با پرسش از دوستان و بغل دستی، می‌خواهند در زمینه‌ی موضوع درسی مورد تدریس، کمک بگیرند. دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، حالت سردرگمی و در برخی مواقع، تعجب از خود نشان می‌دهد. در زمان مطرح کردن موضوع، سؤالات زیاد می‌پرسند (این از کجا آمده و...)". دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، کتاب را ورق می‌زنند تا مطالب

بروز علافگی و عدم اختصاص انرژی و توجه به موضوع مورد تدریس را در دانش‌آموز مهیا می‌کند و این مورد در عباراتی چون "دانش‌آموز علی‌رغم اینکه دانش‌آموز چشم بر تخته دارد، رفتارهایی مانند بازی با وسایل (تکه تکه کردن پاک‌کن، و رفتن با مداد و...) از خود نشان می‌دهد. دانش‌آموز هنگام توضیح درس، از خود رفتار یادداشت برداری را نشان می‌دهد اما اگر یادداشت‌ها کنترل شوند، مشخص می‌شود که صوری بوده‌اند. دانش‌آموز در هنگام تدریس، کتاب خود را خط خطی می‌کند و با تلاش معلمان برای جلب توجه به درس و فرآیند یادگیری، همراهی نمی‌کند و جلب توجه دانش‌آموز به موضوع و محتوای مورد تدریس نیز با مشکل مواجه است" در مصاحبه، قابل رویت است. در مورد مقوله ششم یعنی منحرف کردن فرآیند کلاسی می‌توان گفت برخوردار نبودن دانش‌آموز از ساختار دانش مناسب در حیطه مورد نظر وی را وادار به انجام کارهایی می‌کند تا به هر نحو ممکن، موضوع مورد بحث و جو کلاسی را تحت تأثیر قرار داده و از مسیر اصلی خود منحرف نماید تا بتواند از این طریق، از فشار بر روی خود مبنی بر عدم توان یادگیری مطلب مورد نظر، بکاهد و این مورد در عباراتی چون "دانش‌آموز در موقع تدریس، رفتارهای ناهنجار مانند صدای خنده دار از خود بروز می‌دهد. دانش‌آموز با همدستی همتایان خود، گاهایی برای بی‌نظمی کلاس در موقع تدریس انجام می‌دهد. دانش‌آموز در جریان تدریس، با تیکه پرانی، سعی بر متشنج کردن جو دارد. دانش‌آموز با ایجاد مزاحمت برای دیگران (با کارهایی مانند سقلمه زدن، برداشتن خودکار و...)، ایجاد تشنج کرده و جو کلاس را برهم می‌زند" در مصاحبه، قابل رویت است. در مورد مقوله هفتم یعنی واکنش‌ها هنگام تدریس موضوع جدید می‌توان گفت برخوردار نبودن دانش‌آموز از ساختار دانش مناسب در حیطه مورد نظر باعث می‌شود تا بخواهد با انجام واکنش‌هایی، به سرعت اطلاعاتی در مورد موضوع مورد تدریس به دست آورد و در فرآیند یاددهی - یادگیری کلاسی، باقی بماند و این مورد در عباراتی چون "دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، در مواقعی با پرسش از دوستان و بغل دستی، می‌خواهند در زمینه‌ی موضوع درسی مورد تدریس، کمک بگیرند. دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، حالت سردرگمی و در برخی مواقع، تعجب از خود نشان می‌دهد. در زمان مطرح کردن موضوع، سؤالات زیاد می‌پرسند (این از کجا آمده و...)". دانش‌آموز هنگام تدریس مطالب، کتاب را ورق می‌زنند تا مطالب

تحلیل عاملی تأییدی در دانش آموزان متوسطه. اندازه‌گیری تربیتی، ۷، ۱۸۲-۱۶۵.
بازرگان، عباس (۱۳۹۸). مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته: رویکردهای متداول در علوم رفتاری. تهران: دیدار.
پالانت، جولی (۱۳۸۹). تحلیل داده‌های علوم رفتاری با برنامه SPSS. (ترجمه اکبر رضایی). تبریز: فروزش. (تاریخ تألیف به زبان اصلی ۲۰۰۹).

حاجی‌زاده، ابراهیم و اصغری، محمد (۱۳۹۷). روش‌های و تحلیل‌های آماری با نگاه به روش تحقیق در علوم زیستی و بهداشتی. تهران: جهاد دانشگاهی.

رایبیز، استیفن (۱۳۹۸). رفتار سازمانی: مفاهیم، نظریه‌ها و کاربردها. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی (۱۳۹۶). آزمون بین‌المللی تیمز در ایران. <http://oerp.ir/baztab/1396/5545>: ۱۳۹۶/۹/۴ ساعت ۱۱:۳۰.

سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه (۱۳۹۸). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: نشر آگه.

سیف، علی‌اکبر (۱۳۹۸). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش. تهران: نشر دوران.

فلاح، وحید؛ بریمانی، ابوالقاسم؛ نیازآذری، کیومرث؛ مومنی، همایون و مهدوی، هیلدا (۱۳۹۱). بررسی نقش مؤلفه‌های برنامه درسی پنهان بر یادگیری دانش‌آموزان در مدارس متوسطه. پژوهشگر مدیریت، ۹، ۴۵-۵۱.

کاردان حلویی، ژیلا؛ حاتمی، جواد و فتحی‌آذر، اسکندر (۱۳۹۵). تأثیر نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه در درس فیزیک. رویکردهای نوین آموزشی، ۱۱ (۱)، ۶۲-۴۱.

مصرآبادی، جواد؛ فتحی‌آذر، اسکندر و استوار، نگار (۱۳۸۴). اثربخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی. نوآوری‌های آموزشی، ۴ (۱۳)، ۳۱-۹.

میرز، لاورنس اس؛ گامست، گلن و گارینو، جی (۱۳۹۱). پژوهش چندمتغیری کاربردی (طرح و تفسیر). (ترجمه حسن پاشا شریفی، ولی‌الله فرزاد، سیمین‌دخت رضاخانی، حمیدرضا حسن‌آبادی، بلال ایزانلو و مجتبی حبیبی). تهران: رشد. (تاریخ تألیف به زبان اصلی، ۲۰۰۶).

هرینگتون، دانا (۱۳۹۱). تحلیل عاملی تأییدی. (ترجمه شهرم واحدی، محمد مقدم و پیروز قادری پاکدل). تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز. (تاریخ تألیف به زبان اصلی ۲۰۰۹).

Doolittle, P. (2002). *Constructivism*. USA: Virginia Polytechnic Institute and State University publications.

مرتبط با موضوع در سی مورد تدریس را پیدا کنند. دانش آموز از معلم درخواست می‌کند تا مفاهیم گذشته مربوط موضوع مورد تدریس را توضیح دهد. دانش‌آموز در برخی مواقع، پاسخ‌ها را از دوستان خود رونویسی می‌کند. "در مصاحبه، قابل رویت است.

همچنین، ویژگی‌های روانسنجی پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش‌آموز" مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی درستی سازه، از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد و نتایج نشان داد که این پرسشنامه از درستی سازه مناسب برخوردار است. برای بررسی درستی محتوایی نیز از شاخص نسبت درستی محتوایی استفاده شد و نتایج بررسی نشان داد که پرسشنامه ساخته شده از درستی محتوایی مناسب برخوردار است. قابلیت اعتماد درونی پرسشنامه نیز در دو بخش کلی و مولفه‌ها، با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، انجام شد و نتایج نشان داد که کل پرسشنامه و مؤلفه‌های آن از قابلیت اعتماد درونی مناسبی برخوردارند.

انجام این پژوهش با محدودیت‌هایی چون عدم تمایل تعدادی از معلمان برای همکاری و محدود بودن جامعه مورد مطالعه به دانش‌آموزان پایه ششم مواجه بود. بر اساس نتایج به دست آمده، پیشنهاد می‌شود مسئولان آموزش و پرورش با برنامه‌ریزی دقیق، با اجرای پرسشنامه "نشانه‌های رفتاری بدساختاری دانش‌آموز" اولیه دانش‌آموزان با بدساختاری دانش ریاضی را شناسایی و با بررسی‌های بیشتر، جهت رفع و اصلاح بدساختاری دانش ریاضی دانش‌آموزان، اقدام نمایند.

منابع

اخوان تفتی، مهناز و اسمعیلی، نیلوفر (۱۳۹۵). چگونه می‌آموزیم: شناسایی عوامل کلیدی در فرآیند یادگیری از دیدگاه آموزشیاران گوناگون و آموزندگان آنها. دومین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در علوم انسانی، ۲۰-۱.

اصلی آزاد، مسلم؛ عابدی، احمد و یارمحمدیان، احمد (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش درک روابط فضایی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر با ناتوانی یادگیری ریاضی. افراد/استثنایی، ۱۷، ۱۲۹-۱۱۱.

افضلی، افشین؛ دلاور، علی؛ فلسفی‌نژاد، محمدرضا و برجعلی، احمد (۱۳۹۵). مدل‌سازی تشخیصی شناختی (CDM) ریاضیات پایه اول دبیرستان. اندازه‌گیری تربیتی، ۶ (۲۴)، ۲۱-۱.

بدری گرگری، رحیم؛ مصرآبادی، جواد؛ پلنگی، مریم و فتحی، رحیمه (۱۳۹۱). ساختار عاملی پرسشنامه فرسودگی تحصیلی با استفاده از

- Lohman, D. F. (2012). *Complex information processing and intelligence*. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Gierl Mark, J., Cui, Y., & Hunka, S. (2008). Using connectionist models to evaluate examinees' response patterns to achievement tests. *Modern Applied Statistical Methods*, 7(1), 234-245.
- O'Donnell., Angela, M., Reeve., Johnmarshall., Smith., & Jeffrey, K. (2011). *Educational psychology: reflection for action (3rd Ed)*. USA: Wiley.
- Schunk, D. H. (2019). *Learning theories: an educational perspective (7th Ed)*. Boston: Pearson.
- Wang, J. & Yu, j. (2013). *Neural networks based attribute hierarchy method in cognitive diagnosis*. IEEE International Conference on Intelligent Computing and Integrated Systems (ICISS), IEEE Conference Anthology.
- Wang, Ch., Gierl Mark, J. (2011). Using the attribute hierarchy method to make diagnostic inferences about examinees' cognitive skills in critical reading. *Educational Measurement*, 48(2), 165-187.

