مصاحبه مبتنی بر تکلیف: شناسایی اشتباهات دانش‌آموزان دختر ناشنوا و کم‌شنوا در حل مسئله باغچه و توپ ریاضی هفتم

▫ **لیلا حیدری**، کارشناس ارشد آموزش ریاضی، دبیر شهرستان‌های استان تهران، تهران، ایران
▫ **الهه امینی‌فر***، دانشیار گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
▫ **محمد علی‌پور**، دانشجوی دکتری آموزش ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه شهید رجایی، تهران، ایران

● تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰ ● تاریخ انتشار: مهر و آبان ۱۴۰۳ ● نوع مقاله: پژوهشی ● صفحات ۳۵ - ۵۰

چکیده

زمینه و هدف: هدف پژوهش حاضر شناسایی اشتباهات حل مسائل کلامی ریاضی در دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوایی می‌باشدکه دوره ابتدایی را به پایان رسانده‌اند.

روش: بدین منظور، ۸ دانش‌آموز ناشنوا و کم‌شنوای دختر پایه هفتم در مصاحبه‌هایی با رویکرد کیفی و به شیوه مصاحبه مبتنی برتکلیف شرکت کردند. پس از انجام مصاحبه‌ها، خطاهای دانش‌آموزان شناسایی شده و براساس چارچوب نیومن به روش تحلیل محتوای قیاسی و استقرایی، مورد طبقه‌بندی قرار گرفته و ریزکُدهای خطاها مشخص شدند.

یافته‌ها: طبق یافته‌های پژوهش برای ۲ مسئله باغچه و توپ براساس طبقه‌بندی چارچوب نیومن، ۱۷ خطای خواندن (۴/۳۹ درصد)، ۶۳ خطای درک (۳۴/۶۱ درصد)، ۳۹ خطای تبدیل (۲۱/۴۲ درصد)، ۵۰ خطای مهارت پردازش (۲۷/۴۷ درصد) و ۲۲ خطای رمزگشایی (۱۷/۰۵ درصد) شناسایی شدند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوای شرکت‌کننده در پژوهش حاضر قادر به استفاده از الگوریتم‌های ریاضی در حل مسائل کتاب و در شرایط دنیای واقعی نبودند و نمی‌توانستند یک موقعیت در دنیای واقعی را به درستی درک و آن‌را در دنیای ریاضی صورت‌بندی کنند.

پیشنهادات: پژوهشگران برای کمک به رفع خطاهای دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در حل مسائل کلامی ریاضیات در بخش پایانی بیان شده است. توصیه می‌شود که برای کمک به رفع اشتباهات این قشر خاص، کتاب‌های درسی مناسب‌سازی شده و همچنین تغییرات اصولی در سبک تدریس و شیوه آموزش به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل محتوا، دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا، مسائل کلامی، مصاحبه مبتنی بر تکلیف

* Email: elaheaminifar@sru.ac.ir

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

مقدمه

آسیب شنوایی، رشد بهنجار بسیاری از توانمندی‌های تحصیلی دانش‌آموزان آسیب‌دیده‌ی شنوایی ازجمله یادگیری ریاضیات را تحت تأثیر قرار داده، و پیشرفت آنها را با کندی مواجه می‌سازد. مهارت گوش‌دادن بنیادی‌ترین مهارت زبانی است که چنانچه این مهارت تحت‌الشعاع اُفت شنوایی قرارگیرد و فرد قادر به شنیدن کلمات و جملات نباشد، بدون تردید مهارت صحبت‌کردن، خواندن، نوشتن و ریاضیات وی نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت (۱).

دانش‌آموزان با آسیب شنوایی در مهارت خواندن نقص چشمگیری دارند و اُفت شنوایی بر سطوح مختلف درک خواندن آنها اثر منفی می‌گذارد. دانش‌آموزان با آسیب شنوایی در تمام سطوح درک خواندن به طور معناداری ضعیف‌تر از همتایان شنوای خود عمل می‌کنند. این دانش‌آموزان دانش زبانی و گنجینه لغات ناقصی داشته و واژه‌های کمتری می‌دانند؛ همچنین در کاربست دانش واژگان در بافت جمله نیز ضعیف‌تر عمل می‌کنند که این موارد ممکن است منجر به ضعف مهارت خواندن و درک مطلب در آنان شود. پردازش شنیداری و زبانی که در همه مهارت‌های پیش‌نیاز و تکمیلی خواندن نقش کلیدی دارند، در این دانش‌آموزان ضعیف‌تر از کودکان شنوای عادی است (۲).

پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان داده‌اند که بین خواندن و حل مسئله کلامی رابطه وجود دارد. به‌عنوان نمونه، پژوهش شافلر[1] (۲۰۱۸) با دانش‌آموزان پایه هشتم نشان داد، ضعف دانش‌آموزان پایه هشتم در مهارت خواندن، اثرات مضری بر توانایی حل مسائل کلامی مرتبط با ریاضی آنها داشته و لذا حمایت از دانش‌آموزان در یادگیری خواندن و درک مسائل کلامی ریاضی ضروری است (۳). همچنین حق‌وردی (۱۳۹۳) نتیجه گرفته است که فهم ناقص مسائل کلامی ریاضی یکی از مشکلات دانش‌آموزان ششم تا هشتم، در حل مسائل کلامی می‌باشد (۴).

سانتوس و کوردس[2] (۲۰۲۱)، در پژوهشی به بررسی توانایی‌های ریاضی در کودکان ناشنوا و کم‌شنوا، و نقش زبان در توسعه مفاهیم اعداد پرداختند. این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که کودکان ناشنوا و کم‌شنوا تأخیرهای مختلفی را در پردازش ریاضی نشان می‌دهند و محتمل‌ترین توضیح برای توانایی‌های کمتر دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در ریاضی، محدود بودن تجربه زبانی آنها است (۵).

پژوهش پاگلیارو[3] و کریتزر[4] (۲۰۱۳) عملکرد دانش‌آموزان ناشنوا وکم‌شنوای پیش‌دبستانی را مورد بررسی قرار داده است. این مطالعه بیان می‌کند که در طول چند دهه و در سطوح پایه، عملکرد دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در ریاضیات شکافی در پیشرفت را نشان داده است. با این‌حال، مشخص نیست که این شکاف دقیقاً از چه زمانی و در چه زمینه‌هایی شروع به ظهور می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که مشکلات دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در ریاضیات ممکن است قبل از شروع تحصیلات رسمی شروع شود. یافته‌ها همچنین نقاط قوت (هندسه) و ضعف (حل مسئله و اندازه گیری) را برای این کودکان نشان می‌دهد. این پژوهشگران بیان کردند که در طول دهه‌های پیشین دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در کشورهای مختلف در ارزیابی ریاضی از جمله تکالیف محاسبه و استدلال، تفکر منطقی و حل مسئله نمرات ضعیفی کسب کرده‌اند. داده‌های اخیر نشان می‌دهد که اکثریت قریب‌به‌اتفاق دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از سطح پایه هستند و از همتایان شنوای خود در ریاضیات عقب افتاده‌اند (۶).

دانش‌آموزان ناشنوا مانند دانش‌آموزان شنوا لازم است که ریاضی را بفهمند و توانایی انجام آن‌را در هر زمان و مکان داشته باشند. در آموزش مرسوم، آموزش ریاضی به دانش‌آموزان ناشنوا صرفاً محدود به رویه‌ها و الگوریتم‌ها گردیده و فرایندها (نظیر حل مسئله، تجزیه و تحلیل) آموزش داده نمی‌شوند (۷).

به‌کار بردن دانش ریاضی در حل مسائل از طریق مواجه ساختن دانش‌آموزان با چالش‌های زندگی واقعی در چارچوب مسائل کلامی، یکی از شاخص‌های کیفی ارزیابی توانایی آنان محسوب می‌شود. بنابراین توانمندکردن دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی، یکی از اهداف نظام آموزشی است (۸).

سوارسانا، سوداتا، ماهایوکتیو آپساری[5] (۲۰۲۱)، بیان می‌کنند که یکی از روش‌های مفید برای تسهیل دانش‌آموزان در درک مزایا و کاربرد واقعی ریاضیات در زندگی واقعی، استفاده از مسائل کلامی است. لذا آنها در پژوهشی با عنوان شناسایی توانایی‌های دانش‌آموزان کم‌شنوا در حل مسائل کلامی ریاضی، مهارت‌های ریاضی ۸ دانش‌آموز پایه هفتم مدرسه

1. Schaffler
2. Santos & Cordes
3. Pagliaro
4. Kritzer
5. Suarsana,Sudatha,Mahayukti & Apsari

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

کم‌شنوا در اندونزی را توصیف می‌کنند. این پژوهشگران داده‌ها را از طریق آزمون کتبی و مصاحبه جمع‌آوری کرده و از نظر کیفی با استفاده از ابزار تحلیل نیومن به روش توصیفی تجزیه‌وتحلیل نمودند. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان با مشکلات کم‌شنوایی در حل مسائل کلامی ریاضی در درک مسئله و مفاهیم ریاضی مشکل دارند. علاوه‌براین، هیچ تمایلی برای عملکرد بهتر در حل مسئله از خود نشان نمی‌دهند. مطالعات قبلی نشان می‌دهند که دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا معمولاً دایره واژگان و تجربه زبانی محدودی دارند و این موضوع مانعی برای درک مسائل کلامی می‌شود (۹). از طرفی پژوهش کِلی، لانگ پاگلیارو[1] (۲۰۰۳) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان ناشنوا آن‌طور که باید‌وشاید برای حل مسائل کلامی در موقعیت‌هایی که به‌لحاظ شناختی چالش‌برانگیز[2] باشد، قرار نگرفته‌اند و آموزش‌های داده شده به آنان بیشتر بر پایه تمرین و تکرار بوده تا ایجاد موقعیت‌های حقیقی برای حل مسئله (۱۰).

شومـاد[3] و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به شناسایی توانایی‌های حل مسئله ۵ دانش‌آموز ناشنوا در مسائل ریاضی تصویری به روش مصاحبه پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که پرسش‌های تصویری برای دانش‌آموزان ناشنوا آشنا نیست و زمان بیشتری برای حل مسئله نیاز دارند. ضمناً دانش‌آموزان در تفسیر معنای مسئله نیز مشکل داشته و خطاهایی در درک مفاهیم، محاسبه و استفاده از فرمول‌ها دارند (۱۱).

برآورده‌کردن نیازهای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه برای شکوفایی توانایی‌هایشان بسیار مهم و ضروری است. یکی از راه‌های پاسخگویی به این نیازها، طراحی کلاس درس بر پایه آموزش‌هایی متمایز از روش‌های مرسوم است. این آموزش‌ها در پی طراحی منظم برنامه درسی بر پایه نیازمندی‌های متنوع دانش‌آموزان با نیازهای ویژه برای به بیشینه رساندن یادگیری آنان هستند (۱۲).

حق‌وردی (۱۳۹۳) یکی از راهکارهای تسهیل فرایند حل مسائل کلامی را شناخت انواع اشتباهات دانش‌آموزان می‌داند. تحلیل اشتباهات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی همانند بررسی توانایی آنها در درک مفهومی مسائل کلامی با ارزش است. بنابراین، بررسی و شناسایی اشتباهات دانش‌آموزان ناشنوا وکم‌شنوا در حل مسائل کلامی ریاضی می‌تواند نیازهای ویژه آنان را توصیف کند، و ما پژوهشگران را در طراحی آموزش‌های متمایز برای دانش‌آموزان ناشنوا یاری رساند (۱۳).

یکی از روش‌های تحلیل خطا به‌کارگیری "چارچوب تجزیه‌وتحلیل خطای نیومن" در حل مسائل کلامی ریاضی است. این تحلیل خطا چارچوبی برای طبقه‌بندی خطاهای دانش‌آموزان است که شامل ۵ طبقه خواندن، درک، تبدیل، مهارت پردازش و رمزگشایی است (۱۴). دانش‌آموز برای حل مسائل کلامی ریاضی لازم است که توانایی انجام این ۵ طبقه را داشته باشد. در این روش، طبقه‌ای که خطا در آن رخ می‌دهد، شناسایی شده و مصاحبه‌گر براساس مدل اصلاح شده نیومن (کیسی[4]، ۱۹۷۸) دانش‌آموز را در رفع خطا یاری می‌رساند (۱۴). برای مثال، اگر دانش‌آموز دچار خطای درک شود، مصاحبه‌گر خطا را به او متذکر شده و معنای صورت مسئله را برای او توضیح می‌دهد. این فرایند به همین منوال تا مرحله آخر ادامه یافته و در صورت بروز مشکل در هر یک از مراحل، مصاحبه‌گر سعی می‌کند تا مشکل دانش‌آموز را حل‌کرده و دستیابی او به پاسخ نهایی مسئله را تسهیل کند.

با توجه به پیشینه پژوهش، تحلیل خطاهای دانش‌آموزان در حل مسئله می‌تواند به درک چرایی عملکرد ضعیف دانش‌آموزان ناشنوا وکم‌شنوا یاری رسانده و در طراحی آموزش‌های متناسب برای این دانش‌آموزان کمک نماید. با توجه به آنکه در ایران تاکنون پژوهش کیفی در این زمینه انجام نگرفته و به بررسی این چرایی پرداخته نشده است، این پژوهش به شناسایی اشتباهات دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در حین حل مسئله کلامی و تحلیل آنها پرداخته است.

روش پژوهش

ابزار گردآوری داده‌ها در پژوهش کیفی، شامل مصاحبه، مشاهده و تحلیل محتوای مصاحبه است (۱۵).

هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خطاهای دانش‌آموزان پایه هفتم در حل مسائل کلامی ریاضی براساس مدل نیومن بود که اهداف فرعی آن با توجه به چارچوب نیومن شامل ۵ سطح می‌باشد. در این پژوهش به شناسایی اشتباهات ۸ دانش‌آموز در ۵ سطح خواندن، درک، تبدیل، مهارت پردازش و رمزگشایی پرداخته شد. بدین منظور از روش مصاحبه مبتنی بر تکلیف با رویکرد کیفی برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. از روش مصاحبه به دلیل توانایی آن در تشخیص تصورات غلط دانش‌آموزان، درک باورهای آنها در مورد ریاضیات، توانایی حل

1. Kelly, Lang& Pagliaro
2. Cognitively challenging
3. Shomad
4. Casey

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

مسائل ریاضی، عمق بخشیدن به درک مفهومی مفاهیم ریاضی و ارزیابی دانش مفهومی دانش‌آموزان استفاده. (۱۶)

تحلیل محتوا یکی از روش‌های پژوهشی است که به‌منظور توصیف منظم و عینی محتوا به‌کار برده می‌شود. برنز و گرو[1] (۲۰۰۷) به نقل از بهشتی و رضایت (۱۳۹۴) بیان می‌کنند که تحلیل محتوا از جمله روش‌های کیفی است که به‌منظور طبقه‌بندی کلمات و واژه‌های موجود در متن اجرا می‌شود. به بیانی دیگر، تحلیل محتوا شامل فرآیند درک، تفسیر و مفهوم‌سازی معانی درونی داده‌ها است. هدف از تحلیل محتوا، روشن ساختن واژه‌ها و مفاهیم به‌کار رفته در متن و سپس مقوله‌بندی، طبقه‌بندی، تعیین روابط بین آنها و تحلیل و تفسیر نتایج است. در تحلیل محتوا، متن به شیوه‌ای نظام‌مند و گام‌به‌گام به واحدهای (اجزاء) کوچکتر تقسیم شده و با دنبال‌کردن پرسش‌های پژوهش، مقوله‌ها براساس روش از پیش تعیین شده‌ای از متن استخراج می‌گردند. تحلیل محتوا مراحل مختلفی دارد (۱۷). دلاور (۱۳۸۴) تحلیل محتوا را شامل ۴ مرحله " تدوین پرسش‌ها، فرضیه‌ها و یا اهداف پژوهش"، " انتخاب منابع"، " انتخاب واحد تقلیل" و "کدگذاری" می‌داند (۱۸).

واحد تحلیل باید به اندازه کافی بزرگ باشد، تا دارای معنی باشد و به اندازه کافی کوچک باشد، تا مفاهیم متعدد در آن قرار نگیرد. همچنین به آسانی قابل شناسایی باشد، تا از یکدیگر کاملاً متمایز باشند (۱۷).

پژوهش حاضر یک مطالعه کیفی است که برای رسیدن به هدف پژوهش از روش تحلیل محتوای قیاسی و استقرایی استفاده کرد. داده‌های کیفی این مطالعه حاصل مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته برای پی‌بردن به نوع خطاهای دانش‌آموزان در فرایند حل مسائل کلامی می‌باشد. این نوع بررسی‌ها امکان ارزیابی وقایع را به صورت عمیق، موشکافانه و در عین‌حال نظام‌مند فراهم می‌آورد (۱۹).

در این پژوهش از روش نمونه‌گیری دردسترس استفاده شد. شرکت‌کنندگان پژوهش ۸ دانش‌آموز دختر پایه هفتم یکی از مدارس ناشنوایان استان تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند. برگه‌های رضایت‌نامه جهت ضبط مصاحبه‌ها به‌صورت تصویری و استفاده از داده‌های آن در پژوهش به امضای خود دانش‌آموزان و اولیای آنان رسید. به‌منظور انتخاب شرکت‌کنندگان، پژوهشگران با ۳ مدرسه ناشنوایان در ۳ منطقه تهران که در زمان کرونا در دسترس بودند، تعامل نموده و مدرسه‌ای که بیشترین دانش‌آموز را در پایه هفتم داشت را به‌عنوان نمونه انتخاب کردند. برای حفظ محرمیت شرکت‌کنندگان، اسامی مستعار به آنها اختصاص داده شد.

مشخصات سنی، میزان شدت شنوایی از دست‌رفته براساس دسی‌بل و سن مداخله دانش‌آموزان به شرح زیر می‌باشد:

نام (مستعار)	کم شنوایی	سن	سن مداخله
حنانه	شدید-عمیق (۷۵ دسی‌بل)	۱۳ ساله	۴ سالگی
مریم	عمیق (۹۵ دسی‌بل)	۱۴ ساله	۳ سالگی
ستاره	متوسط-شدید (۵۰ دسی‌بل)	۱۴ ساله	۳ سالگی
یاس	شدید (۷۵ دسی‌بل)	۱۶ ساله	۶ سالگی
بیتا	عمیق (۱۰۰ دسی‌بل)	۱۵ ساله	۲ سالگی
آرزو	عمیق (۱۱۰ دسی‌بل)	۱۴ ساله	۱ سالگی
غزل	عمیق (۹۰ دسی‌بل)	۱۴ ساله	۱ سالگی
زهرا	متوسط-شدید (۵۰-۷۵ دسی‌بل)	۱۵ ساله	۸ ماهگی

ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش مصاحبه نیمه‌ساختار یافته با استفاده از ۲ مسئله از کتاب ریاضی هفتم با راهبرد رسم شکل بود. برای تحلیل داده‌ها از "چارچوب تجزیه‌وتحلیل خطای نیومن" که نه صرفاً به‌عنوان ابزار تشخیصی برای شناسایی خطا استفاده شد بلکه به‌عنوان ابزاری آموزشی به‌کار گرفته شد.

1. Burns & Grove

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

با توجه به اینکه هدف پژوهش حاضر شناسایی اشتباهات دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در حل مسائل کتاب درسی و تحلیل اشتباهات آنان بود، برای انتخاب مسئله و متن مصاحبه‌ها، با دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوای کلاس دیگری (به غیر از شرکت کنندگان پژوهش) مصاحبه‌هایی صورت گرفت. سپس فیلم‌های ضبط‌شده بازبینی و با بحث و مشورت با اساتید و معلمان مدرسه ناشنوایان، دو مسئله باغچه و توپ از کتاب هفتم که دربردارنده ۲ مفهوم محیط و تقسیم اعشاری است، انتخاب شد.

یک مسئله از راهبردهای مختلفی که در کتاب ریاضی هفتم آمده است، انتخاب و با دانش‌آموزان دیگری مصاحبه شد. سپس فیلم مصاحبه‌ها با معلمان ناشنوایان بازبینی و ۲ مسئله از راهبرد رسم شکل انتخاب گردید. دلیل انتخاب این ۲ مسئله، تصویری بودن و روش حل آن (رسم شکل) بود که برای دانش‌آموزان ناشنوا مناسب‌تر تشخیص داده شد. دانش‌آموزان برای حل این ۲ مسئله باید مفهوم کلمات کلیدی، محیط، جملاتی با مفهوم کمی، مفهوم عدد اعشاری و تقسیم را بدانند و از طرفی بر محاسبات با اعداد طبیعی و اعشاری توانا باشند.

تمام مصاحبه‌ها ضبط و پیاده‌سازی شد. هر مصاحبه بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه طول کشید. سپس طی جلسات متعددی با سایر نویسندگان مقاله مورد مطالعه قرار گرفت. سپس مصاحبه‌ها به روش تحلیل محتوای قیاسی در سطوح مختلف نیومن طبقه‌بندی و سپس به روش تحلیل محتوای استقرایی کدگذاری شدند.

یافته‌ها

پس از انجام مصاحبه، محتوای ضبط‌شده پیاده‌سازی شد و توسط هر یک از نویسندگان به‌صورت جداگانه مورد مطالعه قرار گرفت. سپس طی چندین جلسه مطالعه گروهی، نویسندگان آنچه را که مانع رسیدن دانش‌آموزان به پاسخ‌های درست می‌شد را در سطوح مختلف نیومن طبقه‌بندی کرده و خطاهای هر دانش‌آموز را درون جدولی قرار دادند. در ادامه یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل پاسخ دانش‌آموزان به هر یک از ۲ مسئله باغچه و توپ ارائه می‌شود.

خطاهای دانش‌آموزان در مسئله باغچه

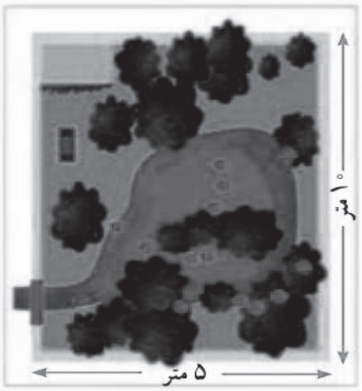
در کتاب ریاضی هفتم، صفحه ۲، مسئله زیر آمده است.

۱ــ یک باغچهٔ مستطیل شکل به طول ۱۰ و عرض ۵ متر است. اگر به فاصلهٔ یک متر از ضلع‌های باغچه دورتا دور آن را نرده بکشیم، چند متر نرده احتیاج داریم؟

ابتدا یک مستطیل رسم کنید.

دور آن به فاصلهٔ یک متر از هر ضلع خط بکشید.

یک مستطیل جدید به‌وجود می‌آید. طول و عرض این مستطیل چقدر است؟



کتاب ریاضی هفتم، مسئله ۱، ص ۲

یکی از خطاهای دانش‌آموزان در مسئله باغچه، تلفظ‌کردن کلمه کلیدی "دور تا دور" با تلفظ دور (Dür، فاصله دور) می‌باشد. چنین خطایی در سطح خواندن طبقه‌بندی می‌شود. به‌عنوان نمونه یکی از دانش‌آموزان درحین خواندن این واژه به دور دست اشاره کرده یا دیگری به میدان نماز (در نزدیکی محل زندگی خود) اشاره نمود. چنین خطایی نشان‌دهنده کلیشه‌های ذهنی آنها از صورت ظاهری این واژه می‌باشد.

بیشترین خطا در سطح درک، مربوط به مفهوم کلمات کلیدی (دور تا دور و فاصله از یک ضلع) و مفهوم محیط

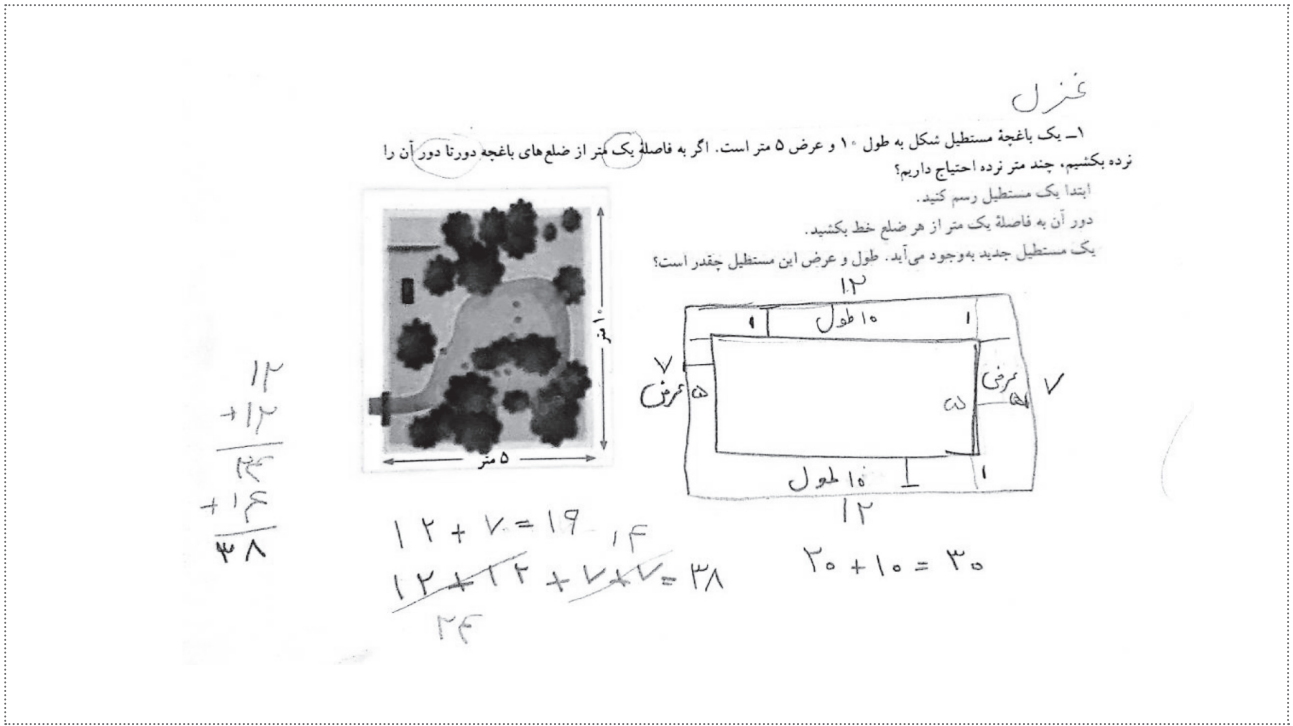
[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

بود. به‌عنوان نمونه یکی از دانش‌آموزان در پاسخ به پرسش "معنی دور تا دور چیست؟" می‌گوید: "دور تا دور یعنی ۲ کلمه مساوی" یا دیگری پاسخ نادرست به این پرسش"دور تا دور محیط یا مساحت است؟" می‌دهد. خطای دیگری که در سطح درک دانش‌آموزان مشاهده شد، درک نکردن مفهوم جملاتی که دارای معنای کمی هستند. به‌عنوان نمونه، عدم توانایی برخی دانش‌آموزان در پاسخ‌دهی به پرسش "چند متر نرده احتیاج داریم؟". این اشتباهات نشان می‌دهند که در مقطع ابتدایی برای دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا مفهوم محیط یا مساحت شفاف‌سازی نشده و بیشتر به‌صورت رویه‌ای اجرا شده است (۲۰).

برخی از خطاهای سطح درک مربوط به درک کلماتی بود که نیاز به تصویر داشت، مانند باغچه و نرده. در این گونه موارد دانش‌آموز نمی‌توانست از روی کلمه‌ی نوشته شده مفهوم آن‌را درک کند و تنها پس از دیدن تصویر، معنای آن‌را درک می‌کرد. خطاهای مربوط به سطح تبدیل، شامل عدم توانایی دانش‌آموزان در رسم شکل مستطیل جدید، فراموش کردن فرمول محیط مستطیل و عدم استفاده از عملگر مناسب در حل مسئله بود.

در سطح مهارت پردازش، خطاهای دانش‌آموزان ناشی از غلبه شهود بر استدلال منطقی (شکل ۱) است. دانش‌آموز برای به‌دست آوردن طول و عرض مستطیل فقط به عددهای نوشته‌شده روی شکل اکتفا می‌کند و آنها را با هم جمع می‌کند. همچنین در محاسبه محیط، فقط ۲ عددی که روی طول و عرض مستطیل نوشته شده بود را دیده و جمع کرد و پاسخ (۱۹=۷+۱۲) را ارائه داد. خطای دیگری که در این قسمت مشاهده شد، عدم اجرای صحیح محاسبات در به‌دست آوردن محیط مستطیل بود.

شکل ۱) راه حل غزل در مسئله باغچه



پس از استخراج خطاهای هر دانش‌آموز، این خطاها به روش تحلیل محتوای قیاسی، به منظور آزمودن مدل نیومن و بسط آن در یک زمینه متفاوت (۲۱)، در سطوح مختلف نیومن طبقه‌بندی شده و هر خطا در طبقه خود، قرار داده شد. سپس به روش تحلیل محتوای استقرایی، به‌منظور تقلیل اطلاعات و ارائه توصیفی دقیق پیرامون موضوع (۲۲)، برای هر دسته از خطاهای مشابه ریزکدی درنظر گرفته شد. برای نمونه، خطاهای غزل (با اسم مستعار) به هنگام حل مسئله کلامی باغچه در جدول (۱) آمده است.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

جدول ۱) خطاهای غزل در حل مسئله باغچه

نوع خطا	شرح خطا	کد خطا
خواندن	غزل: کلمه دور تا دور را به معنای فاصله دور اشتباه تلفظ می‌کند	کلیشه ذهنی (غلبه قالب ذهنی)
درک	معلم: "نرده "بکشیم یعنی چه؟	کلمات نیازمند تصویرسازی
	غزل : یعنی نرده راه پله	
	معلم: دور تا دور در ریاضی یعنی چه؟	مفهوم کلمات کلیدی
	غزل: یعنی خیلی دور	
	معلم با دست اشاره " دور تا دور " را روی شکل نشان می‌دهد.	مفهوم محیط
	غزل: یعنی میدان نماز	
	معلم: دور تا دور در ریاضی محیط است یا مساحت؟ غزل: مساحت	مفهوم محیط
تبدیل	معلم: مستطیل جدید بکش.	بازنمایی ترسیمی
	غزل: مستطیل را به شکل دایره می‌کشد.	
	معلم: فرمول محیط را یادته؟	استفاده به موقع از فرمول محیط
	غزل: فرمول محیط را فراموش کردم	
	معلم: برای به‌دست آوردن عرض مستطیل جدید چکار کنیم؟	انتخاب عملگر مناسب
	غزل: ضرب کنیم	
مهارت پردازش	معلم: طول مستطیل جدید چقدر است؟ غزل: ۱۰ متر	غلبه شهود بر استدلال منطقی
	معلم: عرض مستطیل جدید چقدر است؟	
	غزل: ۸ یا ۹ یا ۱۵	اجرای محاسبات اعداد طبیعی
	معلم: دور تا دور مستطیل جدید چقدر است؟ غزل: ۱۲+۷	غلبه شهود بر استدلال منطقی
رمزگشایی	-	-

یافته‌های حل مسئله کلامی باغچه براساس پاسخ‌های ۸ دانش‌آموز در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲) یافته‌های مسئله باغچه

نوع خطا	شرح خطا	کد خطا
خواندن	خوانش واژه‌ها (کلمه احتیاج را حیاط می‌خواند.)	۱
	کلیشه ذهنی کلمه "دور تا دور"را به معنای فاصله تلفظ می‌کند.	۴
درک	مفهوم کلمات کلیدی و مفهوم محیط" دور تا دور "و فاصله از یک ضلع	۱۶
	کلمات نیازمند تصویرسازی " نرده و باغچه "	۵
	جملات دارای مفهوم کمی " چند متر نرده احتیاج داریم؟"	۳
تبدیل	انتخاب عملگر مناسب	۴
	بازنمایی ترسیمی	۶
	استفاده به موقع از فرمول محیط	۷
مهارت پردازش	غلبه شهود بر استدلال منطقی	۱۰
	اجرای محاسبات اعداد طبیعی	۶
رمزگشایی	-	۰

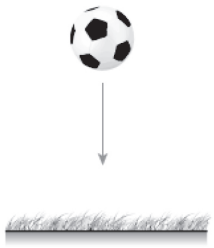
[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

طبق اطلاعات ارائه شده در جدول (۲) در مسئله باغچه براساس طبقه‌بندی چارچوب نیومن، ۵ خطای خواندن (۸/۰۶ درصد) شامل ۲ نوع زیرخطای خوانش صحیح واژه‌ها و کلیشه ذهنی، ۲۴ خطای درک (۳۸/۷۰ درصد) شامل ۳ نوع زیرخطای مفهوم کلمات کلیدی، کلمات نیازمند تصویرسازی و جملات دارای مفهوم کمّی، ۱۷ خطای تبدیل (۲۷/۴۱ درصد) شامل ۳ نوع زیرخطای انتخاب عملگر مناسب، بازنمایی ترسیمی و استفاده به‌موقع از فرمول محیط، و ۱۶ خطای مهارت پردازش (۲۵/۸۰ درصد) شامل ۲ نوع زیرخطای غلبه شهود بر استدلال منطقی و اجرای محاسبات اعداد طبیعی بود.

خطاهای دانش‌آموزان در مسئله توپ

در کتاب ریاضی هفتم، صفحه ۲، مسئله توپ آورده شده است.

۲ــ توپی از ارتفاع ۱۸ متری سطح زمین رها می‌شود و پس از زمین خوردن، نصف ارتفاع قبلی خود بالا می‌آید. این توپ از لحظهٔ رها شدن تا سومین مرتبه‌ای که به زمین می‌خورد، چند متر حرکت کرده است؟



کتاب ریاضی هفتم، مسئله ۲، ص۲

در سطح خواندن، دانش‌آموزان برخی واژه‌ها مانند مرتبه و ارتفاع (که معنای کمّی دارند) را اشتباه تلفظ می‌کردند، که ریزکد "عدم خوانش صحیح واژه" برای آن درنظر گرفته شد.

در سطح درک، بعضی از دانش‌آموزان مفهوم کلمه کلیدی "نصف" را فراموش کرده بودند، که با یادآوری معلم به‌خاطر آوردند. در تقسیم ۱۸ بر ۲ (سطح پردازش) کمتر کسی دچار اشتباه شد، فقط یکی از دانش‌آموزان ترتیب اعداد را در نوشتن رعایت نکرده بود (۲=۹÷۱۸). آنچه مانع ادامه حل مسئله توپ می‌شد، نصف کردن ۹ (سطح پردازش) بود که اکثر دانش‌آموزان را دچار چالش کرد.

دانش‌آموزان اشتباهات زیادی هنگام کار با اعداد اعشاری در سطوح مختلف نیومن در مسئله توپ از خود نشان دادند. سه دانش‌آموز که نمی‌توانستند ۹ را بر۲ تقسیم کنند، در تقسیم از شمارنده‌های ۹ استفاده کردند (۳=۳÷۹). بعضی دیگر تقسیم را تا باقی‌مانده صفر ادامه نمی‌دادند و در پاسخ به پرسش "۹ تقسیم بر ۲" عددهای داخل الگوریتم یا باقی‌مانده را به‌عنوان جواب لحاظ می‌کردند. برای نمونه پاسخ‌های ۳ دانش‌آموز در زیر آورده شده است.

۱. حنانه: ۹ تقسیم بر ۲ می شود ۱
۲. بیتا: ۹ تقسیم بر ۲ میشه ۴
۳. غزل: ۹ تقسیم بر ۲ میشه ۸

چنین خطاهایی ناشی از عدم درک مفهوم تقسیم، مفهوم عدد اعشاری و عدم توانایی در استفاده به‌موقع از تقسیم اعشاری می‌باشد. برای کمک به دانش‌آموز، معلم یک مثال ملموس‌تر می‌زند و می‌خواهد که ۹ سیب را بین ۲ نفر (معلم و خودش) تقسیم کنند.

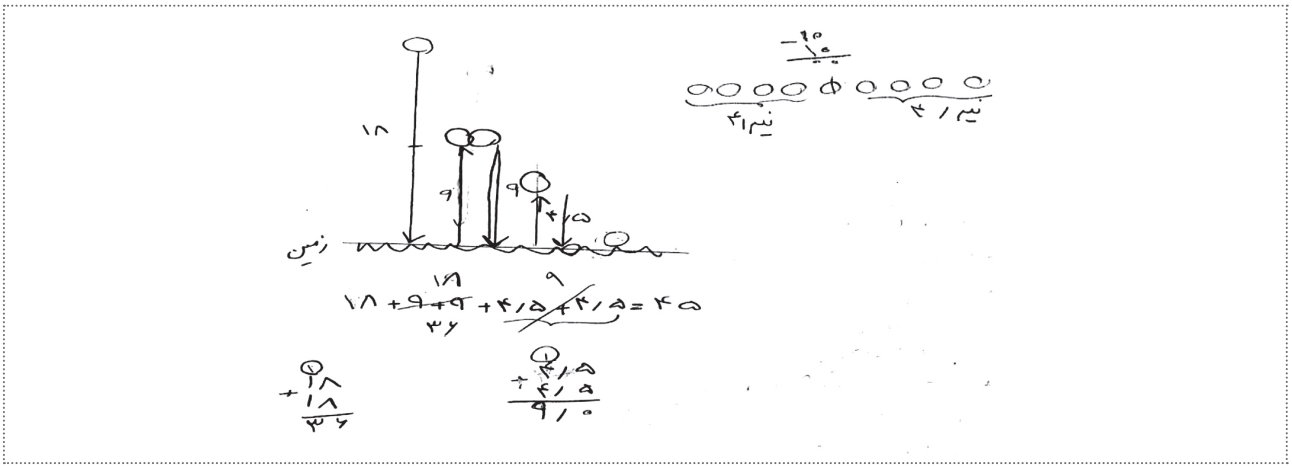
دانش‌آموز ۹ سیب را به ۲ قسمت مساوی تقسیم می‌کند ولی در تقسیم ۱ سیب آن را به سطل زباله هدایت می‌کند. پاسخ‌های زیر نشان می‌دهد که دانش‌آموزان توانایی به‌کارگیری عدد اعشاری یا عدد کسری را در زندگی واقعی ندارد.

۱. ریحانه: در تقسیم ۹ تا سیب بر۲، یک سیب باقی مانده را دور می‌اندازیم.
۲. غزل: نصف ۹ تا سیب برابر ۵ تا شما و ۴ من.
۳. آرزو: نصف ۱ سیب ۵.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

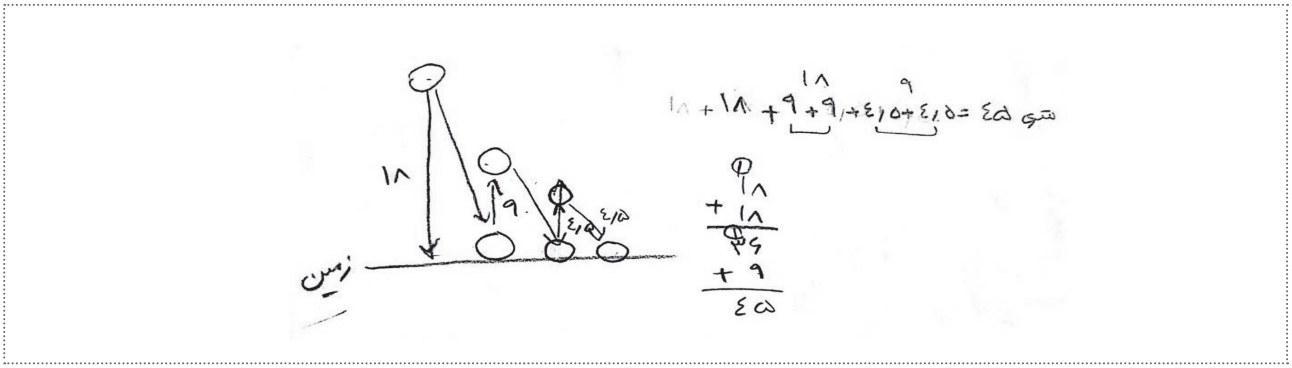
رایج‌ترین خطا در مسئله توپ، درک نکردن جملاتی است که معنای کمّی دارند، مانند "توپ چند متر حرکت کرده است؟" و " چند بار به زمین می‌خورد؟". با توجه به شکل(۲)، حنانه تعداد توپ‌های روی شکل را می‌شمارد و در پاسخ به پرسش " توپ چند مرتبه زمین می‌خورد؟ " می‌گوید: ۴ بار.

شکل ۲) بازنمایی مسیر توپ توسط حنانه

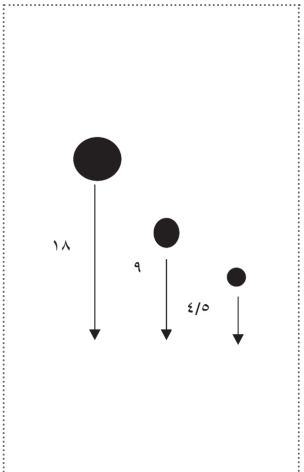


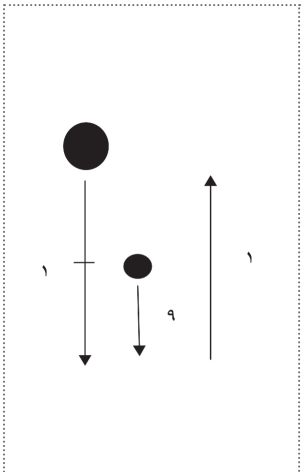
بیتا نیز تعداد مسیرهای رفت و برگشت را می‌شمارد و در پاسخ به پرسش " توپ چند متر حرکت کرده است؟ "می‌گوید، ۵ بار. طبق شکل (۳) مریم تعداد پیکان‌های زیگزاگی شکل را می‌شمارد و می‌گوید ۶ بار.

شکل ۳) بازنمایی مسیر توپ توسط مریم



همچنین خطای دیگری که در سطح درک در مسئله توپ دیده شد، ناتوانی در تجسم فضایی مسیر توپ بود. به‌عنوان نمونه، ضعف درک فضایی مسیر حرکت توپ را می‌توان در پاسخ‌های ستاره و آرزو در زیر دید:





مصاحبه ستاره و معلم برای رسم شکل مسیر توپ

معلم: وقتی توپ زمین می‌خورد چقدر بالا می‌رود؟

ستاره: ۹ متر

معلم: می‌توانی شکل را رسم کنی؟

ستاره: دایره بکشم؟

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

معلم: روی شکل نصف ۱۸ متر را پیدا کن و مسیر توپ را بکش

ستاره: پس از زمین خوردن توپ مسیر حرکت توپ را از بالا به پایین می‌کشد.

معلم: سومین مرتبه که به زمین می‌خورد یعنی چه؟

ستاره: یعنی توپ به زمین می‌خورد و دوباره ۱۸ متر بالا می رود.

معلم: وقتی ۹ متر توپ بالا می‌رود بعد کجا می‌رود؟

ستاره: ۳ تا پایین می‌آید.

معلم: چرا ۳ تا پایین می‌آید؟

ستاره: ۴/۵ پایین می‌آید... بالا می‌رود.

معلم: وقتی ۹ متر بالا می‌رود به همان اندازه ۹ متر پایین می‌آید. (معلم دوباره توپ را از ارتفاع یک متری رها می‌کند تا مسیر حرکت توپ را ببینند.)

ستاره: باز دوباره توپ را از وسط‌های ۹ رسم می‌کند.

معلم: جهت پیکان را درست می‌کند و در نهایت با راهنمایی معلم شکل را کامل می‌کند.

مصاحبه آرزو و معلم برای رسم شکل مسیر توپ

معلم: یک توپ را از ارتفاع فرضی ۱۸ متر (یک متر) رها می‌کنم تا حرکت توپ را ببینند.

آرزو: توپ می‌پرد.

معلم: می‌تونی شکلش رو بکشی (الان توپ را رها می‌کنم)

آرزو: نمی‌تونم.

معلم: می‌توانی. الان من توپ را زمین انداختم چه جوری شده؟ (چه شکلی حرکت کرد)

آرزو: با دست حرکت توپ را روی هوا نشان داد.

معلم: هرجوری بلدی بکش. (الان حرکت توپ را دیدی)

آرزو: دانش‌آموز به‌صورت روبه‌رو رسم می‌کند.

معلم: باید مسیر حرکت توپ را هم رسم کنی

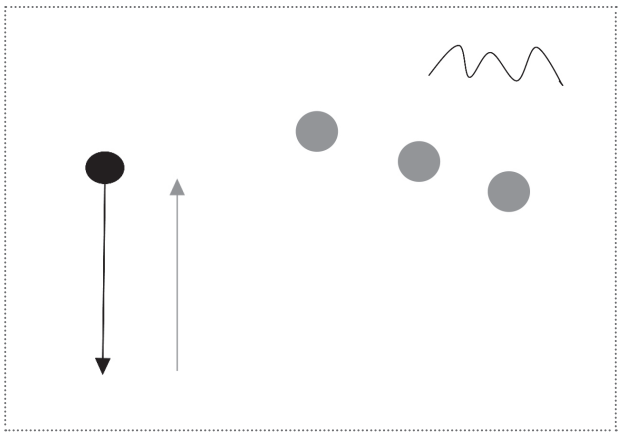
آرزو: باید بکشم بالا.

معلم: چقدر بالا می‌آید؟

آرزو: نصفشو باید بکشم.

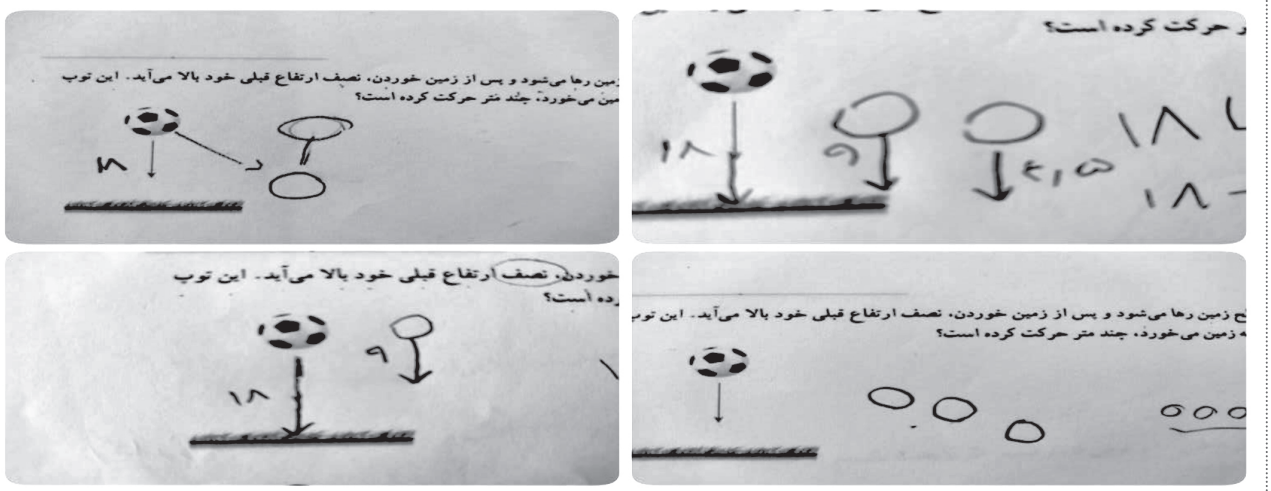
معلم: ۹ را برابر ۱۸ رسم کردی؟

آرزو: باید کوچولو بکشم



در سطح تبدیل رایج‌ترین خطا مربوط به بازنمایی مسیر حرکت توپ می‌باشد. اکثر دانش‌آموزان مسیر برگشت توپ را نمی‌کشیدند و یا جهت مسیر توپ را اشتباه رسم می‌کردند. برخی دانش‌آموزان هنگام ترسیم، مقدار ۹ را برابر ۱۸ رسم می‌کردند یا ۹ را برابر ۴/۵. شکل (۴) چند نمونه از خطاهای بازنمایی مسیر حرکت توپ را نشان می‌دهد.

شکل ۴) بازنمایی مسیر توپ



[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

برای کمک به درک مسئله توسط دانش‌آموزان، معلم یک توپ تنیس را چندین بار از ارتفاع ۱ متری رها نمود تا دانش‌آموزان مسیر حرکت توپ را در ذهن خود بهتر تجسم کند.

خطای دیگری که در سطح مهارت پردازش بعضی از دانش‌آموزان سر زد، غلبه شهود بر استدلال منطقی بود، به‌طوری‌که برای به‌دست آوردن طول مسیر طی‌شده، فقط عددهایی را که روی شکل نوشته شده بود را جمع می‌کردند. علاوه‌براین، چالش انجام دادن محاسبات با اعداد اعشاری در سطح مهارت پردازش نیز منشأ خطاهای دیگری بود که در زیر چند نمونه از آن آورده شده است.

۱. ستاره: ۱۰=۴/۵+۴/۵

۲. ستاره: ۹۰=۴/۵+۴/۵ [ممیز نمی‌گذارد]

۳. آرزو: تقسیم اعشاری یادم رفته [در تقسیم اعشاری ممیز را برای ۴۵ نمی‌گذارد]

۴. غزل: ۸/۱۰ = ۴/۵ + ۴/۵

۵. غزل: ۸/۵ = ۴/۵+۴/۵

در سطح رمزگشایی خطاهای ناتوانی در خواندن و نوشتن صحیح عدد اعشاری مشاهده شد. برخی از خطاهای گزارش‌شده به شرح زیر می‌باشند:

معلم: جواب تقسیم اعشاری ۹ بر ۲ را بخوان و بنویس.

۱. ستاره: عدد ۴/۵ را به صورت " نیم و۴=۲÷۹" می‌نویسد.

۲. ستاره: ۴/۵ را به صورت "چهار و پنج " می‌خواند.

۳. ستاره: ۴/۵+ ۴/۵ میشه ۹/۰ [نود] می‌خواند.

۴. آرزو: ۹/۰ را نه و نیم می‌خواند.

۵. بیتا: ممیز را به صورت /۴۵ می‌گذارد ۴۵=۲÷۹

۶. غزل: عدد ۴۵ را ۴/۳ یا ۴/۴۵ یا چهار و چهارم می‌خواند.

۷. زهرا: نصف ۹ تا سیب را به صورت "چهار و دو" می‌خواند.

۸. غزل: ۸/۱۰ را هشت دهم می‌خواند.

در مسئله توپ نیز پس از استخراج خطاهای هر دانش‌آموز، تجزیه و تحلیل آنها براساس چارچوب نیومن و تشخیص نوع خطا، هر خطا در طبقه خود قرار داده شد. سپس براساس معنای هر خطا به روش تحلیل محتوای استقرایی برای هر دسته ریزکدی درنظر گرفته شد. برای نمونه خطاهای آرزو در حل مسئله توپ در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳) خطاهای آرزو در حل مسئله توپ

نوع خطا	شرح خطا	کد خطا
خواندن	آرزو: واژه " مرتبه " را اشتباه می‌خواند.	خوانش صحیح واژه
درک	معلم : ۹ تا سیب داریم آن را بین خودت و من تقسیم کن.	مفهوم اعداد اعشاری
	آرزو: نصف ۹ تا سیب برابر ۵ تا شما و ۴ من.	
	معلم: به طور مساوی تقسیم کن.	
	آرزو: ۴ تا سیب من ۴ تا سیب شما و یک سیب باقی‌مانده را دور می‌اندازیم.	مفهوم اعداد اعشاری
	معلم: این توپ چند بار زمین خورده؟	
	آرزو: ۵ بار	جملاتی دارای معنای کمّی
تبدیل	معلم: نصف ۹ چقدر میشه؟	استفاده به موقع از تقسیم اعشاری
	آرزو: نصف ۹ تقسیم بر ۳ می‌کنیم.	
	آرزو: در رسم شکل ۹ را برابر ۱۸ رسم می‌کند.	بازنمایی ترسیمی مسیر توپ
	آرزو: در رسم شکل ۴/۵ را برابر ۹ رسم می‌کند.	بازنمایی ترسیمی مسیر توپ
	معلم: بعد از اینکه ۹ متر توپ زمین خورد چقدر بالا می‌رود؟	بازنمایی ترسیمی مسیرتوپ
	آرزو: ۱۸	
مهارت پردازش	آرزو: ۹ تقسیم بر ۲ میشه ۴	اجرای محاسبات اعداد اعشاری
	آرزو: تقسیم اعشاری یادم رفته و در تقسیم اعشاری ممیز را برای ۴۵ نمی‌گذارد	اجرای محاسبات اعداد اعشاری
	معلم: توپ چند متر حرکت می‌کند؟	غلبه شهود بر استدلال منطقی
	آرزو: ۴/۵ + ۹+۹+۱۸	اجرای محاسبات اعداد طبیعی

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

نوع خطا	شرح خطا	کد خطا
مهارت پردازش	آرزو: ۱۱۷=۱۸+۹	اجرای محاسبات اعداد اعشاری
	آرزو: نصف یک سیب میشه ۶	
رمزگشایی	آرزو: نصف یک سیب میشه ۵	خوانش صحیح اعداد اعشاری
	آرزو: تقسیم "۴۵=۲÷۹" را می‌نویسد.	نوشتن صحیح اعداد اعشاری
	آرزو: ۴/۵+ ۴/۵ میشه ۹/۰ را می‌خواند [نود]	خوانش صحیح اعداد اعشاری
	آرزو: ۹/۰ را نه و نیم می‌خواند.	خوانش صحیح اعداد اعشاری

یافته‌های حل مسئله کلامی توپ براساس پاسخ‌های ۸ دانش‌آموز در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴) یافته‌های مسئله توپ

نوع خطا	شرح خطا	کد خطا
خواندن	خوانش صحیح واژه‌ها	۱۲
درک	مفهوم کلمات کلیدی	۴
	جملات دارای مفهوم کمّی	۱۶
	تجسم فضای حرکت توپ	۱۰
	مفهوم تقسیم	۴
	مفهوم عدد اعشاری	۵
تبدیل	انتخاب عملگر مناسب	۴
	بازنمایی ترسیمی مسیر اجسام	۱۵
	استفاده به موقع از تقسیم اعشاری	۳
مهارت پردازش	غلبه شهود بر استدلال منطقی	۸
	رعایت ترتیب اعداد در محاسبات	۱
	اجرای محاسبات اعداد طبیعی	۲
	اجرای محاسبات اعداد اعشاری	۲۳
رمزگشایی	خوانش صحیح اعداد اعشاری	۱۶
	نوشتن صحیح اعداد اعشاری	۶

طبق اطلاعات ارائه‌شده در جدول (۴) در مسئله توپ براساس طبقه‌بندی نیومن، ۱۲ خطای خواندن (۹/۳۰درصد) شامل یک نوع زیرخطای خوانش صحیح واژه‌ها، ۳۹ خطای درک (۳۰/۲۳درصد) شامل ۵ نوع زیرخطای مفهوم کلمات کلیدی، جملات دارای مفهوم کمّی، تجسم فضایی حرکت توپ، مفهوم تقسیم و مفهوم عدد اعشاری، ۲۲ خطای تبدیل (۱۷/۰۵درصد) شامل ۳ نوع زیرخطای انتخاب عملگر مناسب، بازنمایی ترسیمی مسیر اجسام و استفاده به‌موقع از تقسیم اعشاری، ۳۴ خطای مهارت پردازش (۲۶/۳۵درصد) شامل ۴ نوع زیرخطای غلبه شهود بر استدلال منطقی، رعایت ترتیب اعداد در محاسبات، اجرای محاسبات اعداد طبیعی و اجرای محاسبات اعداد اعشاری، و ۲۲ خطای رمزگشایی (۱۷/۰۵درصد) شامل ۲ نوع زیرخطای خوانش صحیح اعداد اعشاری و نوشتن صحیح اعداد اعشاری بود.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

جدول ۵) یافته‌های ۲ مسئله باغچه وتوپ

مسئله کلامی	خواندن	درک	تبدیل	مهارت پردازش	رمز گشایی
باغچه	(۸/۰۶ درصد) ۵	(۳۸/۷ درصد) ۲۴	(۲۷/۴۱ درصد) ۱۷	(۲۵/۸ درصد) ۱۶	۰
توپ	(۹/۳۰ درصد) ۱۲	(۳۰/۲۳ درصد) ۳۹	(۱۷/۰۵ درصد) ۲۲	(۲۶/۳۵ درصد) ۳۴	(۱۷/۰۵ درصد) ۲۲
مجموع	(۴/۳۹ درصد) ۱۷	(۳۴/۶۱ درصد) ۶۳	(۲۱/۴۲ درصد) ۳۹	(۲۷/۴۷ درصد) ۵۰	(۱۲/۰۸ درصد) ۲۲

در جدول (۵) خلاصه‌ای از نتایج پژوهش آورده شده است. در سطح خواندن، مسئله توپ، منجر به خطاهای بیشتری نسبت به مسئله باغچه شد. به‌نظر می‌رسد علت این امر بیشتر بودن واژه‌های تخصصی ریاضی در مسئله توپ می‌باشد. در مسئله توپ، ۱۲ خطا در خواندن وجود داشت درحالی‌که در مسئله باغچه تعداد خطاهای خواندن کمتر بود و اغلب آنها به‌دلیل کلیشه ذهنی "دور تا دور" رخ داده بودند. در سطح درک، خطاهای مسئله باغچه، اغلب به‌دلیل کلمه کلیدی "دور تا دور" و مفهوم محیط رخ داده بودند، درحالی‌که در مسئله توپ، خطای مربوط به درک جملات دارای مفهوم کمّی بیشترین تکرار را داشت و بعد از آن درک تجسم فضایی مسیر حرکت توپ بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده بود. خطاها در سطح مهارت پردازش (ریزکد غلبه شهود بر استدلال منطقی) در هر ۲ مسئله تقریباً نزدیک به‌هم یکسان بود ولی خطا در محاسبات با اعداد اعشاری در مسئله توپ در این سطح بیشتر از خطاها در محاسبات با اعداد طبیعی در مسئله باغچه بود. همچنین مسئله توپ، ۲۲ خطا در خوانش و نوشتن اعداد اعشاری در سطح رمزگشایی داشت درحالی‌که مسئله باغچه از این نظر فاقد خطا بود. درمجموع، خطاهای دانش‌آموزان در مسئله توپ بیشتر از مسئله باغچه بود. به‌نظر می‌رسد که محاسبات با اعداد اعشاری و بازنمایی ترسیمی مسیر حرکت توپ، دانش‌آموزان را بیشتر به چالش کشیده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش توصیف راه حل‌ها، بررسی موردی خطاها و شناسایی اشتباهات ۸ دانش‌آموز ناشنوا و کم‌شنوا شرکت‌کننده در این پژوهش در حل ۲ مسئله کلامی کتاب ریاضی هفتم با استفاده از روش مصاحبه مبتنی بر تکلیف با رویکرد کیفی بود. با توجه به هدف اصلی و چارچوب نیومن که شامل ۵ سطح می‌باشد، این پژوهش اشتباهات دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا شرکت‌کننده را در سطوح خواندن، درک، تبدیل، مهارت پردازش و رمزگشایی مسائل کلامی مشخص می‌کند.

این پژوهش با هدف شناسایی اشتباهات دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در حل ۲ مسئله کلامی کتاب ریاضی هفتم با راهبرد رسم شکل انجام شد.

یافته‌های این مطالعه طبق جداول (۵ و ۴) نشان می‌دهند که:

۱. کمترین خطا در خواندن مسئله رخ داده است. این خطا ناشی از ناآشنا بودن واژه‌های ریاضی و غلبه کلیشه ذهنی بر فرایند خواندن پرسش است.

ریزخطای اول مربوط به واژه‌هایی است که به تنهایی نمی‌توانند خود را بشناسانند و لازم است در جمله یا زنجیره‌ی سخن قرار بگیرند. برای مثال واژه "دور تا دور" در مسئله باغچه معنای محیط دارد نه معنای فاصله، ولی در مسئله باغچه ۵ نفر از دانش‌آموزان آن‌را به معنای فاصله تلفظ کردند که این نشان‌دهنده‌ی تأثیر کلیشه ذهنی قبلی بر فرایند خواندن پرسش است. این خطاها ریشه در ادراک سمعی دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا دارد که ناشی از ناتوانی در تشخیص تفاوت بین اصوات می‌باشد. بنابراین در آموزش کلمات محاوره‌ایی که معنای ریاضی دارند باید زمان بیشتری را اختصاص داد.

خطای دیگر مربوط به عدم خوانش صحیح واژه‌ها است. بیشتر این واژه‌ها، اصطلاحات و مفاهیم ریاضی هستند که دانش‌آموز تلفظ درست آن‌را در کلاس نشنیده است و یا کمتر به آن پرداخته شده است.

۲. بیشترین فراوانی خطا در درک مسئله است که شامل درک کلمات کلیدی، درک مفاهیم ریاضی (تقسیم، عدد اعشاری، محیط و مساحت)، درک جملات دارای مفهوم کمّی، و درک مسیر حرکت اجسام و تجسم فضایی آنها در ذهن دانش‌آموزان می‌باشد. در سطح تبدیل، خطای بازنمایی مسئله به‌صورت تصویری بیشترین تعداد خطا را دارا می‌باشد. وقتی دانش‌آموز درک درستی از مسیر حرکت توپ ندارد، در بازنمایی شکلی دچار اشتباهات زیادی می‌شود. با اینکه راهبرد رسم

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

شکل می‌تواند بهترین و راحت‌ترین راهبرد در حل مسئله برای ناشنوایان (۱۱) باشد، ولی در این قسمت بیشترین اشتباهات رخ داد که نیاز به بررسی بیشتر در پژوهش‌های آتی دارد.

۳. عدم استفاده از فرمول‌های آموخته‌شده‌ی محیط و الگوریتم تقسیم اعشاری نیز جزء اشتباهات تبدیل در حل این ۲ مسئله بود. این امر نشان دهنده‌ی آن است که یادگیری دانش‌آموزان بیشتر از آنکه مفهومی باشد، رویه‌ای بوده است. در نتیجه هنگام به‌کارگیری دانش ریاضی در حل مسائل زندگی روزانه عملکرد ضعیفی داشتند و نمی‌توانستند یک موقعیت در دنیای واقعی را به درستی درک و آن‌را در دنیای ریاضی صورت‌بندی کنند. برای نمونه در نصف کردن ۹ سیب نمی‌توانستند از الگوریتم تقسیم اعداد اعشاری استفاده کنند و عدد اعشاری یا کسری آن‌را به‌درستی بخوانند و بنویسند.

۴. در مهارت پردازش نیز بیشترین خطا در محاسبات با اعداد اعشاری و غلبه شهود بر استدلال منطقی استخراج شد. درصورتی‌که دانش‌آموزان در سال چهارم ابتدایی با اعداد اعشاری، نوشتن و خواندن اعداد اعشاری، و جمع و تفریق آنها آشنا شده‌اند و در سال پنجم ابتدایی نیز ضرب اعداد اعشاری به آنها آموزش داده می‌شود. در سال ششم با انواع مختلف تقسیم اعشاری آشنا می‌شوند. با وجود اینکه دانش‌آموزان در ۳ سال متوالی با اعداد اعشاری کار می‌کنند ولی توانایی به‌کارگیری دانش ریاضی خود را در حل مسئله کلامی توپ که شامل یک تقسیم اعشاری عدد طبیعی بر عدد طبیعی و یک جمع اعشاری است را ندارند. لازم به ذکر است که مسائل کتاب‌های درسی روی اعداد اعشاری با ارقام زیاد (که کمتر در زندگی واقعی دانش‌آموزان وجود دارد) تمرکزکرده و محاسبات با چنین اعدادی را تمرین و تکرار می‌کند. در نتیجه اعداد اعشاری برای دانش‌آموزان به‌صورت ملموس قابل درک نیستند. از طرفی دانش‌آموزان ناشنوا وکم‌شنوا که دانش غیررسمی کمتری نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند در خواندن و نوشتن عدد اعشاری و محاسبات با اعداد اعشاری با دشواری بیشتری مواجه می‌شوند.

۵. در رمزگشایی در مسئله باغچه خطایی را به همراه نداشت ولی در مسئله توپ به همان دلایلی که در بالا ذکر شد در خواندن و نوشتن اعداد اعشاری ۲۲ خطا استخراج شد.

نظر به اینکه تاکنون پژوهشی با مختصات پژوهش فعلی در ایران انجام نگرفته است، مقایسه نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌ها مستلزم درنظر گرفتن ویژگی‌های مختص هر یک از آنها می‌باشد. با این‌وجود، چنین مقایسه‌ای می‌تواند نقاط اشتراک و اختلاف پژوهش‌های انجام‌شده را مشخص کرده و در تفسیر نتایج یاری رساند.

این پژوهش بر نتایج به‌دست آمده توسط سوارسانا، سوداتا، ماهایوکتیو آپساری (۲۰۲۱)، که بیان می‌کند دانش‌آموزان با مشکلات کم‌شنوایی در حل مسائل کلامی ریاضی در درک مسئله و مفاهیم مشکل دارند و تمایلی برای عملکرد بهتر در حل مسئله از خود نشان نمی‌دهند صحه می‌گذارد. گرچه پژوهش مذکور در زمینه فرهنگی متفاوتی نسبت به پژوهش حاضر انجام شده است، اما نتایج به‌دست آمده مشابه با پژوهش فعلی می‌باشد.

همچنین یافته‌های این پژوهش ادعای پژوهشگران سانتوس و کوردس (۲۰۲۱)، و پاگلیارو کریتزر (۲۰۱۳) که عملکرد پایین دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا در ریاضیات را نتیجه محدود بودن تجربه زبانی، کمبود واژگان و مشکل در درک بیانات حاوی استعاره و کلمات انتزاعی می‌دانند را تأیید می‌کند. چنین تشابهی نشان می‌دهد مشکلات مذکور محدود به کشور و فرهنگ خاصی نیست و بین تمام دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا عمومیت دارد.

از طرفی، این پژوهش هم‌راستا با پژوهش‌های شافلر (۲۰۱۸) و حق‌وردی (۱۳۹۳) نشان داد که بین خواندن، درک و حل مسئله کلامی رابطه وجود داشته و ضعف دانش‌آموزان در مهارت خواندن و فهم ناقص مسئله اثرات مضری بر توانایی حل مسائل کلامی آنها دارد.

با بررسی و مقوله‌بندی داده‌های به‌دست آمده در این پژوهش، یافته‌های آن حاکی از آن است که دانش‌آموزان کم‌شنوا و ناشنوای شرکت‌کننده در این پژوهش برای حل مسائل ریاضی با چالش‌های زیر روبه‌رو هستند:

۱. محدود بودن گنجینه لغات به‌خصوص واژگان ریاضی

۲. نامناسب بودن تصویرها و پرسش‌های کتاب و حجم زیاد کتاب ریاضی برای دانش‌آموزان ناشنوا و کم‌شنوا

۳. عدم درک صحیح مسئله به‌دلیل عدم درک واژگان کلیدی مسئله و جملات دارای مفهوم کمّی

۴. عدم تشخیص راهبرد مورد نیاز برای حل مسئله (عدم توانایی در بازنمایی شکلی و عدم درک تجسم فضایی حرکت اجسام)

۵. عدم درک مفاهیم ریاضی به‌دلیل یادگیری رویه‌ای به‌جای یادگیری معنادار

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

۶. مرتبط نبودن آموخته‌ها با یکدیگر (عدم درک ارتباط رویه‌ها با یکدیگر)
۷. دشواری کار با اعداد اعشاری و تفسیر آن در دنیای واقعی
۸. عدم استفاده اعداد اعشاری و ملموس نبودن آن در زندگی واقعی

طبق نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود تا از رویکرد آموزشی متمایز از رویکرد رایج و معمول که بتواند پاسخگوی نیازهای متفاوت این دانش‌آموزان باشد، استفاده گردد. چنین آموزشی با پذیرفتن تفاوت‌های فردی، باعث بالا رفتن عزت‌نفس و اعتمادبه‌نفس این دانش‌آموزان می‌شود و می‌تواند یادگیری را افزایش دهد.

اگرچه آسیب شنوایی مانع جدی در یادگیری تحصیلی است ولی با توسعه زیربنایی زبان در سنین قبل از آموزش‌های رسمی و شناسایی زودهنگام آسیب شنوایی و ارائه خدمات توان‌بخشی مداوم، آگاهی والدین در افزایش خزانه واژگان کودکان و افزایش ارتباط والدین و معلمان در جهت ارتقا سواد خواندن، می‌توان سطح یادگیری این دانش‌آموزان را به درک مطلب هدایت کرد.

محدودیت‌های پژوهش

به‌طور کلی، ایجاد شرایط مطلوب بویژه در پژوهش‌های کیفی و مصاحبه‌ها کار دشواری است. این پژوهش هم دارای محدودیت‌های زیر بود.

با توجه به اینکه این پژوهش در زمان همه‌گیری کرونا انجام شد و رعایت پروتکل‌های بهداشتی در این دوره ضروری بود، بنابراین برای انتخاب نمونه و تعیین کردن زمان مصاحبه با دانش‌آموزان محدودیت‌هایی وجود داشت. مواجه شدن با عدم همکاری برخی از شرکت‌کنندگان به‌دلیل طولانی بودن و نیز محدودیت‌های ناشی از کرونا در فرایند مصاحبه مبتنی بر تکلیف و پاسخ‌های نامربوط به پرسشها و وارد شدن عوامل عاطفی (عدم اعتمادبه‌نفس، استرس و اضطراب) و شخصی و ذهنی دانش‌آموزان در روند پاسخگویی، دانش‌آموزان تمایل به همکاری نداشته و بنابراین مصاحبه‌گر با درنظر گرفتن شرایط شرکت‌کنندگان از بحث و بررسی بیشتر خودداری می‌کرد. تأثیرگذار باشد.

تضاد منافع: نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تضاد منافعی با یکدیگر ندارند.

References

1. Jarchian F. Strategies for promoting the quality of mathematics training for students with hearing damage. J Except Educ 2014; 9 (122) :59-65. [Persian] http://exceptionaleducation.ir/article -1-273-fa.html
2. Zeini M, Nikkho F. The evaluation of reading problems in hearing impaired students: A systematic review of past studies. J Except Educ 2023; 6 (172) :44-56. [Persian] http://exceptionaleducation.ir/article-1-2515-fa.html
3. Schaffler KL. Mathematics Word-Based Problem-Solving Strategies in 8 th Grade Students with Varying Reading Levels. Northcentral University; 2018. https://search.proquest.com/openview/4691bfdbd0b9915ad9e6d8828f4f2130/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750
4. Haghverdi M. Schema, a tool to facilitate the process of solving arithmetic verbal problems in elementary school,. In: The 13th Iran Mathematics Education Conference. Tehran: Shahid Rajaee Teacher Training University; 2014. [Persian] https://journals.cfu.ac.ir/article_1510.html
5. Santos S, Cordes S. Math abilities in deaf and hard of hearing children: The role of language in developing number concepts. Psychol Rev. 2022;129 (1):199. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/rev0000303
6. Pagliaro CM, Kritzer KL. The math gap: A description of the mathematics performance of preschool-aged deaf/hard-of-hearing children. J Deaf Stud Deaf Educ. 2013;18(2):139–60. https://doi.org/10.1093/deafed/ens070
7. Keshavarz R. Investigating the effect of two methods of conventional teaching and teaching based on communication standards on verbal problem solving skills and mathematical communication performance of deaf third grade middle school students [Thesis for M.Sc. in Math education]. [Tehran. Iran]; Faculty of Science. Shahid Rajaee Teacher Training University; 2010. [Persian] https://www.virascience.com/thesis/811729/
8. Batoei Avarzaman M, Mohsenpour M, Gooya. Identifying Students Challenges in Solving Fraction Word Problems at the End of Elementary School. Res Math Educ. 2021;1(2):27–44. [Persian] https://rme.cfu.ac.ir/article_1572_d8157f7c75459b99fc4edc7480868a77.pdf
9. Suarsana IM, Sudatha IGW, Mahayukti GA, Apsari RA. Mathematical word problem solving abilities of hearing-impaired students. In: Journal of Physics: Conference Series. 2021. 12006. https://doi.org/10.24036/jlils.v1i1.8

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]

10. Kelly RR, Lang HG, Pagliaro CM. Mathematics word problem solving for deaf students: A survey of practices in grades 6-12. J Deaf Stud Deaf Educ. 2003;8(2):104–19. https://doi.org/10.1093/deafed/eng007
11. Shomad ZA, Zaenuri Z, Cahyono AN, Susilo BE. Identification of Problem Solving Abilities of Deaf Students In Pictorial Math Problems. In: International Conference on Science, Education, and Technology. 2022. 1082–5. https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/ISET/article/view/1897
12. Shojaee S, Moulaee A. Differentiating Instruction for Students with Special Needs. J Except Educ 2017; 2 (145) :47-52. [Persian] http://exceptionaleducation.ir/article-1-1059-fa.html
13. Haghverdi M. The characteristics of mathematical word problems at the middle school and suggested strategies to facilitae their solution process. Q Mag theory Pract Curric. 2014;(3):25–46. [Persian] http://cstp.khu.ac.ir/article-1-2109-fa.html
14. White AL. Active mathematics in classrooms: Finding out why children make mistakes-and then doing something to help them. Sq One Prim J Math Assoc New South Wales. 2005; http://handle.uws.edu.au:8081/1959.7/488300
15. Sarmad Z, Sarmad Z, Sarmad Z, Sarmad Z, Sarmad Z, Sarmad Z. Research Methods in Behavioral Sciences. 14th ed. Tehran: Agah Publications; 2007. [Persian] https://www.tahsilatetakmili.com/product/126131/
16. Assad DA. Task-based interviews in mathematics: Understanding student strategies and representations through problem solving. Int J Educ Soc Sci. 2015;2(1):17–26. https://web.archive.org/web/20180410144721id_/http://www.ijessnet.com/wp-content/uploads/2015/01/2.pdf
17. Beheshti S, Rezayat G. Qualitative data analysis with NVivo software. Tehran: Sokhanvaran Publications; 2015. [Persian] https://daneshnegar.com/fa/product/54838
18. Delavar A. Theoretical and practical foundations of research in humanities and social sciences. Tehran: Roshd Publications; 2005. [Persian] https://www.roshdpress.ir/product-1012
19. AsadNejad P. Investigating the verbal problem solving ability of fourth grade elementary students using Newman's analysis model Community Verified icon. Shahid Rajaee Teacher Training University; 2016. [Persian] https://journals.cfu.ac.ir/article_1510.html
20. Langdon C, Kurz C, Coppola M. The importance of early number concepts for learning mathematics in deaf and hard of hearing children. Perspect Early Child Psychol Educ. 2023 ;5(2):6. https://doi.org/10.58948/2834-8257.1061
21. Tabrizi M. Qualitative content analysis from the perspective of analogical and inductive approaches. Q J Soc Sci. 2014;21(64). [Persian] https://doi.org/10.22054/qjss.2014.344
22. Thomas, D. A General inductive approach for qualitative data analysis. American Journal of Evaluation. 2006;27(2). https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1098214005283748

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2024-12-28]