



Mathematical Misunderstandings and their Causes in Fourth Grade Elementary School Students Based on the Lived Experiences of Farhangian University Graduates: (A Qualitative study)

Sareh Haghkhal, Azar Davoodi, Ameneh Amiri

¹ Assistant Professor, Department of Grade Science, Farhangian University, Tehran, Iran.

² Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.

³ Graduated of primary education, Farhangian University, Tehran, Iran.

Abstract

The purpose of this study was to explore the experiences of new teachers in the field of recognizing and dealing with the mathematical misunderstandings and their causes in the fourth grade elementary school students. This research was qualitative with a phenomenological approach. The participants were 10 teachers who were graduated from Fars Farhangian University and had experiences of teaching mathematics in the fourth grade of elementary, which were selected by a purposive sampling for interview until the data were saturated. The data collection method was in-depth semi-structured interview. The thematic analysis method was used to analyze the data. The findings showed that, 111 basic themes, 19 organizing themes and 2 comprehensive themes were formed under the title of mathematical misunderstandings and their causes. By analyzing the extracted themes, it can be realized that the participants had a relatively good knowledge of mathematical misunderstandings. They considered the heavy content of the fourth grade mathematics textbook and its incompatibility with the cognitive development of the students and the lack of time to present the concepts as the most important causes of mathematical misunderstandings in this grade. Therefore, by reviewing the content of the fourth-grade mathematics textbook, it can be expected that a more appropriate platform for the mathematic teaching learning process and preventing misunderstandings should be provided.

Keywords: mathematical misunderstanding, fourth grade elementary, living experiences, graduates of Farhangia University

بدهمی‌های ریاضی و عوامل بروز آن در دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی مبتنی بر تجارب زیسته دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان: (مطالعه کیفی)

ساره حق‌خواه^۱، آذر داودی، آمنه امیری

^۱ استادیار، گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

^۲ استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

^۳ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر، واکای تجارب نومعلمان در زمینه شناخت و برخورد با بدهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان چهارم ابتدایی و عوامل بروز آن است. این پژوهش، کیفی با رویکرد پدیدارشناسی است. مشارکت‌کنندگان این پژوهش شامل ۱۰ نفر از دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان استان فارس بودند که تجربه تدریس ریاضی پایه چهارم را داشتند و بر مبنای نمونه‌گیری هدفمند تا اشباع نظری داده‌ها برای انجام مصاحبه انتخاب شدند. روش گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق بود. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از این پژوهش از روش تحلیل مضمون استفاده شد. بر اساس یافته‌های پژوهش ۱۱۱ مضمون پایه، ۱۹ مضمون سازمان‌دهنده و ۲ مضمون فراگیر زیر عنوان بدهمی‌های ریاضی و عوامل بروز آن شکل گرفت. با تحلیل مضامین استخراج شده می‌توان دریافت که مشارکت‌کنندگان شناخت نسبتاً مطلوبی از بدهمی‌های ریاضی داشته و محتوای سنگین مطالب کتاب ریاضی پایه چهارم و عدم تناسب آن با رشد شناختی دانش‌آموزان این پایه و در نتیجه مواجه شدن با کمبود زمان برای ارائه مفاهیم را مهم‌ترین عوامل بروز بدهمی ریاضی در این پایه می‌دانستند؛ بنابراین با بازنگری محتوای کتاب ریاضی پایه چهارم می‌توان انتظار داشت که بستر مناسب‌تری برای فرایند یادگیری-یاددهی ریاضی و جلوگیری از بروز بدهمی‌ها فراهم گردد.

کلمات کلیدی: بدهمی ریاضی، پایه چهارم ابتدایی، تجارب زیسته، دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان

مقدمه

بدهمی را ایده یا نظری اشتباه می‌داند که از درک نادرست بعضی چیزها حاصل می‌شود.

بدهمی‌ها به‌طور مستقل وجود ندارند بلکه در یک چارچوب مفهومی خاص بروز می‌کنند و می‌توانند با تغییرات چارچوب تغییر کنند یا ناپدید شوند (Shahvarani, Behzadi and Moradi, 2015). بدهمی دانش‌آموزان ممکن است از دانسته‌های پیشین آن‌ها در زندگی روزمره نشأت بگیرد و به‌طور جدی توسط دانش‌آموزان حفظ شود و یادگیری را به تأخیر اندازد (Bottle, 2010).

پژوهش‌های متعددی در رابطه با بدهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان در مقاطع ابتدایی و متوسطه، انجام شده است. (Kahki, reyhani and bahrami Saman, 2019) در تحقیق خود بدهمی‌های دانش‌آموزان پایه هشتم از احتمال را بررسی و آن‌ها را در هفت گروه به شرح زیر شناسایی کردند: عدم درک اعداد گویا و ارتباط آن با کسرها، عدم توانایی شمارش تمام حالت‌های ممکن، قضاوت‌های ذهنی، مشکلات زبان، استفاده از روش‌های خودساخته در محاسبه احتمال، تعمیم غیر مناسب و عدم درک برخی از مفاهیم پیش‌نیاز. (Alamian, Seyyedi and Habibi, 2018) به شناسایی بدهمی‌های دانش‌آموزان پایه هشتم در مهارت‌های هندسی و استفاده از نظریه ون‌هیلی (Van Hiele) برای ارتقاء و بهبود سطح مهارت‌های هندسی دانش‌آموزان پرداخته و نتیجه گرفتند که اگر معلمان از مدل ون‌هیلی برای آموزش مفاهیم و مهارت‌های هندسی استفاده کنند تا حدی بدهمی‌های دانش‌آموزان کاهش می‌یابد. (Bakhshalizadeh and broojerdian, 2018) در مطالعه خود به شناسایی بدهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه محتوایی هندسه و اندازه‌گیری و مقایسه عملکرد آن‌ها با میانگین عملکرد در سطح بین‌الملل پرداختند. در این پژوهش، بدهمی‌های مورد بررسی در آزمون تیمز (TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study) سال‌های ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ از طریق

ریاضیات بر حسب ساختار گسترده‌ای که دارد، بستر مناسبی برای بروز دسته‌ای از بدهمی‌ها در فرایند تدریس است که منجر به بروز مشکلات جدی در یادگیری ریاضیات می‌شود. بدون تردید شناخت بدهمی‌ها و ریشه‌های ایجاد آن‌ها با رشد تفکر و بصیرت ریاضی می‌تواند موجب ارتقاء یادگیری گردد (Karimzadeh and Abbaslo, 2017). در واقع هر جا آموزش و یادگیری در میان باشد، امکان فراگیری ناقص و نارسای برخی از مطالب و مفاهیم مورد آموزش وجود دارد؛ بنابراین، بدهمی‌ها و ناتوانی‌های ناشی از آن‌ها اتفاق می‌افتد. یکی از وظایف مهم معلمان، شناسایی بدهمی‌های دانش‌آموزان و همچنین ریشه‌یابی دلایل بروزشان و در نهایت ایجاد راهکارهای مؤثر برای اصلاح آنهاست. (Bakhshalizadeh and broojerdian, 2018).

تعاریف مختلفی از بدهمی ارائه شده است. (Soygur, 2008) به نقل از (Dorri and Rafiepour, 2019) بدهمی را این‌طور تعریف می‌کند: بدهمی‌ها، خطاهای نظام‌مندی‌اند که معمولاً ناشی از تعمیم نادرست ایده‌هایی‌اند که در حالت‌های خاص یادگیری در ذهن یادگیرنده شکل گرفته‌اند. (Bakhshalizadeh and broojerdian, 2018) در توصیف بدهمی بیان می‌کنند که اغلب دانش‌آموزان توانایی برقراری ارتباط بین دانش جدید و شبکه دانش موجود را ندارند؛ زیرا یا دانش موجود ناقص است و یا درست است ولی آنگونه توسعه نیافته است که با دانش جدید هم‌راستا شود. در این دو وضعیت دانش‌آموز تفسیرهای خود از اطلاعات را می‌سازد و بر مبنای آن با اطلاعات پیشین پیوندهای خود را برقرار می‌کند. این تفسیرها و پیوندهای ناقص و معیوب به خطاهای سیستماتیک منجر می‌شوند که از آن‌ها با عنوان بدهمی یاد می‌شود. (Bottle, 2010) نیز چنین بیان می‌دارد: بدهمی ناشی از این است که دانش‌آموز، مطلب را درک نکرده یا به غلط درک کرده‌است. در واقع این خطاها ناشی از بی‌دقتی یا بی‌توجهی به فعالیت نیستند و ریشه‌های عمیق‌تری دارند. (Allen, 2007)

اشتباهاتی در عملکرد دانش‌آموزان می‌شود، مثل اینکه دانش‌آموزان، مانند معادله، از یک عبارت جبری نیز مقداری را کم می‌کنند؛ بنابراین پژوهش‌های متعددی دربارهٔ بdfهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان در مقاطع ابتدایی و متوسطه انجام شده؛ اما پژوهشی در این رابطه از نقطه‌نظر دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان صورت پذیرفته است. از آنجا که از یک طرف رسالت اصلی دانشگاه فرهنگیان تربیت معلم فکور است و از طرف دیگر ریاضی پایه چهارم ابتدایی به علت گستردگی برخی از مفاهیم مهم ریاضی مانند الگوها، عددنویسی، کسرها، ضرب و تقسیم اعداد و بیان مفاهیم جدیدی چون اعشار، نمودار خط شکسته و اندازه‌گیری زاویه و طول و زمان از نظر معلمان، یکی از مهم‌ترین پایه‌های دوره ابتدایی است؛ بنابراین با توجه به مطالب عنوان شده، هدف اصلی پژوهش حاضر واکاوی تجارب نومعلمان در زمینه شناخت و برخورد با انواع بdfهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم دوره ابتدایی در درس ریاضی و عوامل بروز آن است.

روش

موضوع مورد مطالعه، تجارب دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان در زمینه شناخت و برخورد با انواع بdfهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم دوره ابتدایی در درس ریاضی و عوامل بروز آن است. این پژوهش به صورت یک مطالعه کیفی، از نوع پدیدارشناسی (Phenomenological Inquiry) برای کسب فهم عمیقی از بdfهمی‌ها از طریق بررسی تجارب واقعی دانش‌آموختگان انجام شده است. جامعه مورد نظر در این پژوهش را کلیه دانش‌آموختگان پردیس‌ها و مراکز دانشگاه فرهنگیان استان فارس تشکیل دادند که تجربه تدریس درس ریاضی پایه چهارم ابتدایی را داشتند. نمونه‌گیری به صورت هدفمند بود. در انتخاب مشارکت کنندگان، هدف پژوهشگر انتخاب افرادی بود که با توجه به هدف پژوهش دارای اطلاعات خوب و کاملی در

تحلیل محتوا به روش تفسیر متن شناسایی شدند. نتایج پژوهش نشان‌دهنده وجود بdfهمی‌های مختلف هم در بین دانش‌آموزان ایرانی و هم خارج از ایران بود؛ ولی میزان شیوع این بdfهمی‌ها در دانش‌آموزان ایران و دانش‌آموزان دیگر کشورها متفاوت بود. (Zohrehvand, Mashhodi and Heidari, 2016) در پژوهش خود به بررسی بdfهمی‌های آموزش کسرها از کتاب جدید پنجم ابتدایی پرداخته و عدم درک عمیق مفاهیم، تأکید صرف بر محاسبات، بیش تعمیمی، باورهای نادرست و استدلال‌های غیرمنطقی را از جمله دلایل بروز بdfهمی‌های شناسایی شده در آن تجربه، معرفی می‌کنند. (Mortazi Mehrabani and Gholamazad, 2016) در مطالعه خود مدل پیشنهادی برای دانش‌مورد نیاز آموزگاران برای تدریس ریاضی تبیین نمودند و چنین نتیجه گرفتند که آموزگاران باید دانش کافی را در شناخت بdfهمی‌ها داشته باشند.

(Bakhshalizadeh and Gholamazad, 2014) به شناسایی بdfهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه محتوایی ریاضی پرداخته و چنین بیان کردند که شناخت بdfهمی‌ها و ریشه‌های ایجاد آن‌ها در حوزه‌های مفهومی و در سطوح مختلف تحصیلی، می‌تواند موجب ارتقاء یادگیری گردد. (Keazer, 2004) در پژوهش خود که در آن، بر اساس استانداردهای شورای معلمان ریاضی (NCTM: National Council of Teachers of Mathematics) به بررسی تکالیف و بdfهمی‌های نظیر آنها در دروس ریاضی و هندسه پرداخته است، منشأ برخی از بdfهمی‌های هندسی آن‌ها را تداخل مهارت‌های قبلی در مقابل مهارت‌های تازه آموخته شدهٔ ایشان ارزیابی نموده است. (Fischbein and Muzicant, 2002) در پژوهش خود، به این نتیجه رسیدند که منشأ بروز بdfهمی‌های دانش‌آموزان، بازخوانی طرحواره نامناسب بود. آن‌ها متذکر شدند که به طور مثال، استفاده از قوانین مربوط به معادلات درجه اول، بدون توجه به وجود شرایط لازم باعث ایجاد

زمینه‌بدهی بوده و علاقه‌مند به شرکت در پژوهش باشند. بر این اساس، نمونه‌گیری با انتخاب اولین شرکت‌کننده شروع و تا انتخاب آخرین نفر از ده شرکت‌کننده که اشباع داده‌ها صورت گرفت، ادامه یافت. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق بود که از مصاحبه‌شونده خواسته می‌شد که به توصیف تجارب خود بپردازد. مصاحبه عمیق فقط یک سؤال و پرسش دوجانبه نیست که پژوهشگر سؤال‌هایی را بپرسد و پاسخگو جواب دهد. در طی مصاحبه عمیق، مصاحبه‌گر سؤال‌هایی را می‌پرسد و پاسخگو را برمی‌انگیزد که با علاقه به آنها جواب دهد تا بتواند در تجارب آنها سهیم شود. در واقع مصاحبه عمیق یک مشارکت در ساخت معنا (Meaning-making partnership) بین مصاحبه‌گر و پاسخگوست.

در این پژوهش مصاحبه‌ها توسط پژوهشگر با توجه به شرایط هریک از مصاحبه‌شوندگان در محیط کار یا در محیط‌های غیرکاری و آزاد انجام گرفت. مدت زمان مصاحبه‌ها حدود ۴۵ دقیقه بود. کلیه مصاحبه‌ها با رضایت شرکت‌کنندگان ضبط و ثبت گردید و سپس به‌طور کامل و کلمه به کلمه روی کاغذ پیاده و نسخه‌برداری شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده گردید که روشی برای شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی است. این مهم در طول فرآیند مصاحبه به وسیله فرآیند کدگذاری مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر به دست آمد.

در این پژوهش برای صحت و استحکام داده‌ها، چهار معیار اعتبار، تأییدپذیری، قابلیت اعتماد و قابلیت انتقال مد نظر قرار گرفت. برای تعیین اعتبار در این پژوهش، یافته‌ها به شرکت‌کنندگان در مصاحبه برای بازبینی ارائه شد و از نظر صحت و کامل بودن مورد تأیید آنها قرار گرفت. ضمناً تا جایی که امکان داشت، سعی گردید که در انتخاب نمونه‌ها تنوع لازم در نظر گرفته شود؛ بر همین اساس دانش‌آموختگان از پردیس‌های مختلف استان فارس انتخاب شدند. در ارتباط با تأییدپذیری

فرایند نیز، تلاش شد تا محقق و استادان متخصص در درستی دریافت‌ها اتفاق نظر داشته باشند و در نهایت برای قابلیت اعتماد، مصاحبه‌ها تا مرحله اشباع داده‌ها ادامه یافت. قابلیت انتقال یافته‌ها نیز از طریق سعی و تلاش محقق برای توصیف مبسوط حاصل گردید. همچنین پژوهشگر در راستای توانمندسازی خود و تحقق مصاحبه‌های صحیح و دقیق، ابتدا اقدام به انجام یک مصاحبه به صورت آزمایشی نمود تا بدین وسیله سبب بالا رفتن اعتبار ابزار پژوهش خود گردد. برای انجام هر مصاحبه، محقق با هماهنگی‌های شفاهی و با تماس تلفنی یا از طریق پیامک، مصاحبه‌شونده را مطلع و اهداف پژوهش را بیان می‌نمود. پس از آنکه اطمینان حاصل می‌شد که مصاحبه‌شونده علاقه‌مند است در مصاحبه شرکت کند، زمان جلسه حضوری مصاحبه تنظیم می‌گشت. در زمان مصاحبه، اجازه ضبط و بعضاً یادداشت مطالب در جریان مصاحبه گرفته می‌شد. تلاش شد با ایجاد فضای صمیمی، محیطی آرام و بدون سر و صدا و با قطع تلفن، قطع رفت و آمدها و در محیطی کاملاً ساکت مصاحبه‌ها انجام پذیرد. سپس مصاحبه‌ها تک‌تک و با دقت گوش داده می‌شد و تایپ می‌گردید. متن تایپ‌شده مصاحبه به مصاحبه‌شونده نشان داده می‌شد تا از صحت آنچه که بیان شده، اطمینان حاصل شود و نهایتاً مصاحبه تجزیه و تحلیل و کدگذاری گردید. سپس، در ادامه مصاحبه بعدی انجام می‌پذیرفت. ضمناً در هر مرحله اقدامات انجام شده مورد ارزیابی استادان متخصص نیز قرار می‌گرفت و بازبینی‌های لازم تا حصول نتیجه انجام می‌گردید.

یافته‌ها

مشارکت‌کنندگان پژوهش، دانش‌آموختگان پردیس‌ها و مراکز دانشگاه فرهنگیان استان فارس را شامل می‌شد که تجربه تدریس درس ریاضی پایه چهارم ابتدایی را داشتند. با اشباع نظری داده‌ها بعد از ۱۰ مصاحبه و مضمون‌یابی اولیه، تعداد ۲۱۴ کد اولیه به دست آمد که بعد از حذف کدهای تکراری، ۱۱۱ مضمون پایه

عنوان مضامین فراگیر شامل: ۱. بدهمی‌های شناسایی شده توسط نومعلمان ۲. عوامل بروز بدهمی، دسته‌بندی گردیدند. این مضامین همراه با کدهای مربوط در جدول زیر قابل مشاهده‌اند.

استخراج شد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، مضامین فراگیر و سازمان‌دهنده شناسایی و در نهایت در مقوله‌ای کلی به عنوان تجارب نومعلمان در زمینه بدهمی مطرح گردید. مضامین پایه، ابتدا در ۱۹ طبقه به عنوان مضامین سازمان‌دهنده و در مرحله بعد در ۲ طبقه به

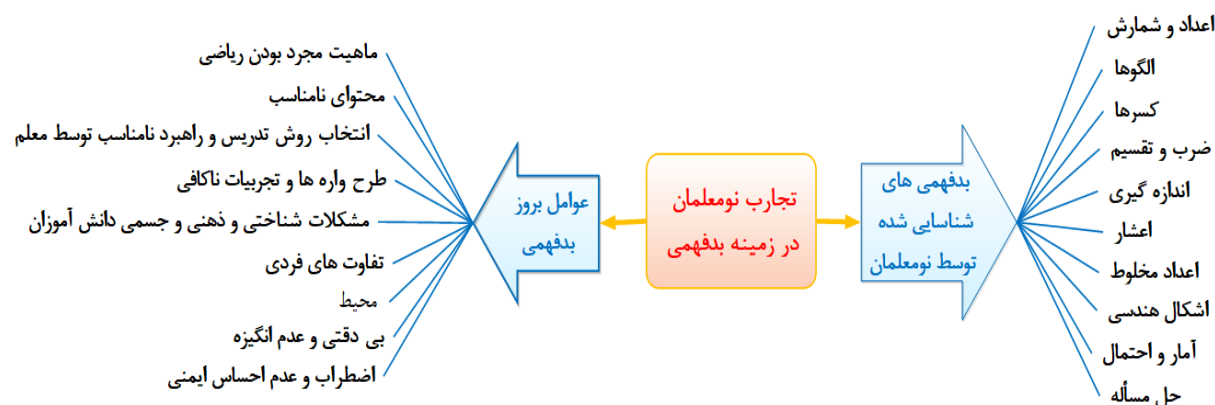
مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه	کد مشارکت‌کنندگان
		عدم تشخیص ارزش مکانی ارقام (۴۲-۱۶۹)	۷-۲
		صفر به معنای هیچ (۸۹)	۴
	اعداد و شمارش	اشتباه گرفتن جاهایی که نوشتن صفر ضروری است با جاهایی که ضروری نیست (۱۵۲)	۶
		مشاهده‌ی بدهمی مرتبه و طبقه در عددنویسی (۱۷۰)	۷
		یکسان دیدن اعداد مرکب با اعداد در مینای ده (۷۷-۱۵۸)	۳-۶
		عدم درک مفهوم شرط برای نوشتن اعداد (۴۵)	۲
		بدهمی در نوشتن عدد به رقم (۱۷۲)	۷
		استفاده نادرست از راهبرد شمارش (۸۸)	۴
		استفاده نادرست از راهبردهای تعمیم در یافتن الگوها (۹۰)	۴
	الگوها	عدم درک مفهوم الگو (۱۲)	۱
	بدهمی‌های شناسایی شده توسط نومعلمان	عدم تشخیص رابطه و قانون الگوهای هندسی (۱۴-۴۴-۵۱-۶۸-۹۱-۱۲۴-۱۵۳-۱۷۳-۲۰۲)	۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۹
		تعمیم نادرست مقایسه اعداد طبیعی به کسرها (۱۵)	۱
		در نظر نگرفتن واحد (۶۹-۹۲)	۳-۴
		عدم درک واحدهای منفصل (۱۷۴)	۷
		جمع صورت با صورت و مخرج با مخرج (۱۷-۴۳-۵۳-۷۰-۹۳-۱۲۷-۱۵۴-۱۷۵-۲۰۸)	۱-۲-۳-۴-۵-۶-۱۰
	کسرها	مقایسه صورت با صورت و مخرج با مخرج (۲۹)	۱
		عدم درک واژه بخش‌پذیری (۹۴)	۴
		اشتباهات دانش‌آموزان ناشی از عدم تمرکز و بی‌دقتی در عملیات با کسر (۱۶)	۱
		عدم درک صفر در مخرج کسرها (۲۳)	۱
		عدم رعایت ارزش مکانی رقم‌ها در ضرب و تقسیم دو عدد (۱۰-۱۲۸-۱۵۵-۲۰۱)	۱-۵-۶-۹
	ضرب و تقسیم	عدم حدس زدن عدد در خارج قسمت (۱۹-۱۳۱-۱۵۶)	۱-۵-۶
		جابه‌جایی در نظر گرفتن عمل تقسیم (۲۰-۱۳۲)	۱
		بدهمی عدم حذف صفرهای مشترک در تقسیم (۱۰۰)	۴

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه	کد مشارکت‌کنندگان	کد
		عدم احتساب "صفر" در ضرب دو عدد که صفر ایجاد می‌کنند (۱۰۱)	۴	۲۴
		عدم درک مفهوم صفر در ضرب و تقسیم (۹۵-۱۲۱-۱۳۶-۱۹۹)	۴-۵-۹	۲۵
		انتقال نابجا در عمل ضرب ارقام (۱۲۹)	۵	۲۶
		تعمیم نابجای ضرب عدد در صفر به جمع عدد با صفر (۹۸)	۴	۲۷
		عدم توجه به اینکه در تقسیم باقیمانده باید از مقسوم‌علیه کوچک‌تر باشد (۱۳۳)	۵	۲۸
		فراموشی در نوشتن ارقام در خارج قسمت (۲۰۴)	۹	۲۹
		عدم مهارت در همه ابزار نقاله (۲۴-۶۰-۷۴-۱۰۲-۱۳۷-۱۵۷-۱۷۸-۲۱۳)	۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۱۰	۳۰
		عدم تشخیص مبدأ اندازه‌گیری (۷۵-۱۰۴-۱۳۸-۱۹۲)	۳-۴-۵-۷-۸	۳۱
		بدفهمی در تشخیص قسمت مشترک در اندازه‌گیری طول (۲۷)	۱	۳۲
		بدفهمی در تبدیل واحدهای اندازه‌گیری طول (۵۸)	۲	۳۳
		اشتباه در تقریب اندازه‌ی طول (۱۰۶)	۴	۳۴
اندازه‌گیری		عدم درک محیط در شکل‌های افراز شده و احتساب خط‌های داخلی در محاسبه محیط (۱۱۱)	۴	۳۵
		بدفهمی در عملیات اعداد مرکب (۲۶-۵۷-۷۶-۱۳۹)	۱-۲-۳-۵	۳۶
		بی‌دقتی در تشخیص عقربه‌های ساعت (۱۰۵)	۴	۳۷
		بدفهمی در تبدیل واحدهای زمان (۱۴۰)	۵	۳۸
		بدفهمی تشخیص زاویه‌ی دوران (۳۶)	۱	۳۹
		عدم درک مفهوم صفر در دهم (۷۸)	۳	۴۰
		عدم درک ارزش مکانی در اعشار (۷۹)	۳	۴۱
		تعمیم نابجای مقایسه اعداد طبیعی به اعداد اعشاری (۱۷۶)	۷	۴۲
		در نظر گرفتن تعداد رقم‌های اعشاری در مقایسه (۱۴۱)	۵	۴۳
		جمع اعداد اعشاری به صورت جمع قسمت اعشاری و قسمت صحیح به‌طور جداگانه (۱۵۹)	۶	۴۴
		عدم درک واحدهای کامل در عدد مخلوط (۳۱-۶۲-۱۱۰-۱۴۳-۱۶۰)	۱-۲-۴-۵-۶	۴۵
		بازنمایی نادرست عدد مخلوط به‌عنوان کسر (۳۰-۶۱-۱۰۹-۱۴۲)	۱-۲-۴-۵	۴۶
		بیش تخصیصی تعاریف هندسی (۳۳-۱۷۹)	۱-۷	۴۷
		عدم تشخیص یک جز از مساحت شکل (۳۴-۶۳-۱۴۵-۱۸۰)	۲-۵-۶-۷	۴۸
اشکال هندسی		عدم درک اندازه زاویه (۲۵-۲۰۹)	۱-۱۰	۴۹
		مشاهده‌ی بدفهمی در محیط شکل‌های هندسی پیچیده‌تر (۸۰)	۳	۵۰
		مشاهده‌ی بدفهمی در مساحت شکل‌های پیچیده‌تر (۸۱)	۳	۵۱

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه	کد مشارکت‌کنندگان	ع.ت.ع
		بدفه‌می در رسم ارتفاع متوازی‌الضلاع و مثلث با زاویه باز (۳۲)	۱	۵۲
		در نظر گرفتن خط‌های نصف‌کننده شکل به‌عنوان خط تقارن (۱۸۳)	۷	۵۳
		اشتباه گرفتن محیط و مساحت با هم (۱۱۴-۱۸۱)	۷-۴	۵۴
		عدم درک فرمول نویسی در مساحت و محیط شکل‌های هندسی (۱۴۴)	۵	۵۵
		داشتن تجسم فضایی ضعیف (۱۸۲)	۷	۵۶
	آمار	اشتباه در رسم نمودار (۳۵)	۱	۵۷
	و	اشتباه در تشخیص و تفسیر مقیاس نمودارها (۱۱۵)	۴	۵۸
	احتمال	عدم درک نوشتن اعداد روی نمودار (۱۴۶)	۵	۵۹
		عدم درک کلمه‌ی احتمال (۱۱۷)	۴	۶۰
	حل مسأله	عدم درک کامل مسأله و شرایط مسأله (۱۱۳-۲۰۰)	۹-۴	۶۱
		خطا در انتخاب استراتژی (۱۶۴)	۷	۶۲
		مشکل در حل مسائلی که انجام چند عملیات نیاز دارند (۱۱۲)	۴	۶۳
		عدم توانایی انطباق مفاهیم دنیا واقعی با مفاهیم ریاضی (۱۶۵)	۷	۶۴
	ماهیت مجرد	انتزاعی و غیر ملموس بودن مباحث (۶-۱۸۶)	۸-۱	۶۵
	بودن ریاضی	برخورد انتزاعی با مفاهیم محیط و مساحت (۲۰۵)	۹	۶۶
		برخورد انتزاعی در عملیات با صفر (۱۲۲)	۱۰	۶۷
		ورود به مرحله‌ی انتزاعی (۴)	۱	۶۸
		عدم استفاده از دست‌ورزی در محتوای کتاب (۱۸۵)	۸	۶۹
		کاربردی نبودن برخی از تمرین‌های کتاب (۱۱۶)	۴	۷۰
		حجم سنگین مطالب (۹-۴۷-۷۳-۱۶۱-۱۸۹-۱۹۴-۲۱۲)	۱-۲-۳-۶-۸-۹-۱۰	۷۱
		سنگین بودن مبحث الگوها در کشف رابطه آن (۱۳-۵۲-۱۲۵)	۵-۲-۱	۷۲
	محتوای نامناسب	سنگین بودن مبحث ضرب و تقسیم (۲۲-۵۹-۹۶)	۴-۲-۱	۷۳
عوامل بروز بدفه‌می		سنگین بودن تمرین‌های کتاب (۲۸)	۱	۷۴
		تغییر محتوای کتب درسی (۱۱)	۱	۷۵
		تعدد مفاهیم جدید در پایه‌ی چهارم (۶۶-۱۰۸-۱۸۷-۱۹۳)	۹-۸-۴-۳	۷۶
		اشکال محتوای کتاب در معرفی مفهوم بخش‌پذیری بعد از کسرها (۷۱)	۳	۷۷
		سنگین بودن مبحث اعداد اعشاری (۱۰۷)	۴	۷۸
	انتخاب	عدم ارائه‌ی درس به‌صورت کاربردی (۳)	۱	۷۹
	روش	تاثیر روش تدریس معلم بر بروز بدفه‌می (۴۰-۱۲۰-۱۶۸-۲۰۶)	۱۰-۷-۵-۲	۸۰
	تدریس و راهبرد	عدم تجربه و تسلط کافی و مهارت نداشتن در تدریس بدو خدمت (۴۶-۱۲۳-۱۴۷-۱۹۱)	۸-۵-۲	۸۱
	نامناسب	عدم به‌کارگیری راهکار خاص (۵۴)	۲	۸۲
	توسط معلم	انتخاب یک روش تدریس واحد برای کل دانش‌آموزان (۸۴-۱۵۰)	۵-۴	۸۳

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه	کد مشارکت‌کنندگان	ع.ت.س
		عدم استفاده از دست‌ورزی و دست‌سازه (۱۸۸)	۸	۸۴
		ارتباط بدفهمی با تجربیات گذشته‌ی دانش‌آموزان (۱-۸۲-۱۱۸-۱۹۷-۲۱۰)	۱-۴-۵-۹-۱۰	۸۵
	طرح‌واره‌ها	نداشتن پایه‌ی قوی (۲-۳۷-۷۲-۸۳-۱۲۶-۱۶۶-۱۹۵-۲۱۱)	۱-۲-۳-۴-۵-۷-۹-۱۰	۸۶
	و تجربیات	تأثیر پایه‌ی علمی بر بدفهمی (۶۵)	۲	۸۷
	ناکافی	تعمیم نابجای طرح‌واره‌های ذهنی (۱۱۹-۱۴۹)	۵-۶	۸۸
		استنتاج ناقص از یک مفهوم (۱۵۱)	۶	۸۹
		عدم برقراری ارتباط بین روش فرایندی و تکنیکی توسط دانش-آموزان (۹۷)	۴	۹۰
	مشکلات	عدم رشد شناختی کافی (۵-۳۸-۶۷-۱۶۱-۱۹۰-۱۹۸-۲۰۷)	۱-۲-۳-۴-۶-۱۰	۹۱
	شناختی،	مواجهه با دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری (۸۶-۲۱۴)	۴-۱۰	۹۲
	ذهنی و	تفاوت در رشد ذهنی متولدین نیمه اول و دوم سال (۳۹)	۲	۹۳
	جسمی	تأثیر بیش‌فعالی بر یادگیری (۸۵)	۴	۹۴
	دانش‌آموزان	ضعیف بودن ماهیچه‌های دست در استفاده از ابزار نقاله و گونیا (۱۰۳)	۴	۹۵
	تفاوت‌های فردی	تفاوت دانش‌آموزان در سال‌های مختلف (۴۱)	۲	۹۶
		تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان (۶۴-۹۹)	۲-۴	۹۷
		وجود دانش‌آموزان ضعیف در کلاس (۱۸۴)	۷	۹۸
	محیط	اثر منفی تجربیات دیگران در سخت بودن پایه‌ی چهارم (۵۰)	۲	۹۹
		تأثیر مشکلات خانوادگی بر یادگیری (۸۷)	۴	۱۰۰
		تداخل روش تکنیکی خانواده‌ها و روش فرایندی کتاب (۱۳۵)	۵	۱۰۱
		حجم زیاد فعالیت‌های فوق‌برنامه برای معلمان (۵۶)	۲	۱۰۲
	بی‌دقتی	بی‌دقتی در امتحان (۱۸)	۱	۱۰۳
	و	نداشتن انگیزه‌ی قوی در دانش‌آموزان (۱۴۸)	۵	۱۰۴
	عدم انگیزه	نگرش سطحی و طوطی‌وار به ریاضی (۱۶۳)	۷	۱۰۵
		عدم تمرکز و دقت دانش‌آموز (۱۶۷)	۷	۱۰۶
		نیاز به تمرکز زیاد در مسائل پیچیده‌تر (۲۰۳)	۹	۱۰۷
	اضطراب و	استرس جهت تمام کردن سریع مطالب کتاب (۴۸)	۲	۱۰۸
	عدم احساس	اضطراب امتحان (۲۱)	۱	۱۰۹
	ایمنی	نیاز به زمان جهت ملموس کردن مباحث (۷)	۱	۱۱۰
		کمبود زمان (۸-۴۹-۵۵-۱۳۴-۱۹۶)	۱-۲-۵-۹	۱۱۱

براساس نتایج حاصل، شبکه مضامین داده‌های به‌دست‌آمده، در قالب شکل زیر نشان داده شده است:



۲. بدفه‌می‌های شناسایی شده توسط نومعلمان

نومعلمان مشارکت‌کننده در این پژوهش، در بیان تجربیات خویش به بدفه‌می‌های موجود در اعداد و شمارش / الگوها / کسرها / ضرب و تقسیم / اندازه‌گیری / اعشار / اعداد مخلوط / اشکال هندسی / آمار و احتمال و حل مسأله اشاره نمودند. ذیلاً نمونه‌هایی از بدفه‌می‌های ذکر شده توسط مشارکت‌کنندگان بیان می‌شود.

بدفه‌می‌های دانش‌آموزان در مورد اعداد

عدم تشخیص ارزش مکانی ارقام، صفر به معنای هیچ، یکسان دیدن اعداد مرکب با اعداد در مبنای ده و اشتباه گرفتن جاهایی که نوشتن صفر ضروری است با جاهایی که ضروری نیست. از جمله بدفه‌می‌های دانش‌آموزان در مورد اعداد هستند که مشارکت‌کنندگان به آن‌ها اشاره کردند. مشارکت‌کننده شماره ۷ بیان می‌کند: «معمولاً دانش‌آموزان در بحث عددنویسی در تشخیص مرتبه و طبقه به مشکل می‌خورند و این دو را جابه‌جا می‌گیرند.» مشارکت‌کننده شماره ۶ نیز می‌گوید: «در قسمت اعداد حسابی و شمارش زمانی که مرتبه‌ها صفر می‌شوند، دانش‌آموزان در خواندن و نوشتن اعداد بدفه‌می پیدا می‌کنند.»

همچنین مشارکت‌کننده شماره ۲ به این نکته اشاره می‌کند که: «در نوشتن عددها وقتی می‌خواهند یک عدد پنج یا شش رقمی بنویسند و شرط می‌گذارند کمی برایشان مشکل است.»

بدفه‌می‌های دانش‌آموزان در مورد الگوها

بدفه‌می دانش‌آموزان در مبحث الگوها، از جمله مواردی بود که مشارکت‌کنندگان بر آن تأکید زیاد داشته و به عدم تشخیص رابطه و قانون الگوهای هندسی، استفاده نادرست از راهبرد شمارش و استفاده نادرست از راهبردهای تعمیم در یافتن الگوها، اشاره نمودند. مشارکت‌کننده شماره ۳ در این رابطه می‌گوید: «واقعاً نوشتن یک فرمول برای الگوها به‌شدت برای دانش‌آموزان مشکل است مثلاً اگر الگوی هندسی به دانش‌آموزان بدهیم و از آن‌ها بخواهیم تعداد شکل هشتم را بشمارند، دانش‌آموزان مشکل دارند.»

مشارکت‌کننده شماره ۱ دلیل چالش دانش‌آموزان در کار با الگوها را عدم درک مفهوم الگو دانسته و بیان می‌کند: «اما الگوها برایشان چالش‌برانگیز است و به دلیل آن است که نمی‌دانند الگو یعنی چه؟ قادر به انجام الگوهای ساده‌اند اما یک مقدار که پیچیده می‌شود با مشکل مواجه می‌شوند.»

بدفه‌می‌های دانش‌آموزان در مورد کسرها

بدفه‌می در نظر نگرفتن واحد، جمع صورت با صورت و مخرج با مخرج، مقایسه صورت با صورت و مخرج با مخرج و تعمیم نادرست مقایسه اعداد طبیعی به کسرها، مهم‌ترین بدفه‌می‌های مشاهده شده توسط مشارکت‌کنندگان در مورد کسرهاست. مشارکت‌کننده

بگذارند تقریباً در امتحان اولیه ۹۰٪ دانش‌آموزان جا می‌اندازند.»

مشارکت‌کننده شماره ۶ به بدفهمی دانش‌آموزان در تقسیم اشاره کرده و می‌گوید: «عددی که دانش‌آموزان می‌خواهند در خارج قسمت بگذارند بعضی وقت‌ها به- جای ۴۰۰، ۴۰ می‌گذارند و به جای ۴۰، ۴۰۰ می‌گذارند.»

بدفهمی‌های دانش‌آموزان در فرایندهای اندازه‌گیری

عدم توجه به مبدأ در اندازه‌گیری زاویه با نقاله (شکل ۱)، بدفهمی در عملیات اعداد مرکب (اشتباه گرفتن با دستگاه ده‌دهی)، عدم درک محیط در شکل‌های افراز شده و احتساب خط‌های داخلی در محاسبه محیط (شکل ۲)، بدفهمی در تشخیص قسمت مشترک در اندازه‌گیری طول از جمله بدفهمی‌های مشاهده شده در مبحث اندازه‌گیری است. مشارکت‌کننده شماره ۳ معتقد است که: «مشکل عمده دانش‌آموزان در اندازه‌گیری زاویه‌ها این است که نمی‌دانند چگونه با نقاله کار کنند و رأس یک زاویه کجاست.»

مشارکت‌کننده شماره ۵ به بدفهمی در اندازه‌گیری محیط یا مساحت شکل‌های افراز شده اشاره می‌کند: «برخی از دانش‌آموزان نمی‌توانستند در موقعیت‌هایی که شکل‌ها با هم ترکیب می‌شوند، مساحت و محیط شکل را حساب کنند.»

مشارکت‌کننده شماره ۱ در مورد بدفهمی موجود در اندازه‌گیری طول می‌گوید: «در اندازه‌گیری طول یک قسمت است که مثلاً دو تا خط یک متری داریم و ۲۰ سانت از این دو خط مشترک است، نمی‌توانند این قسمت مشترک را کم کنند.»

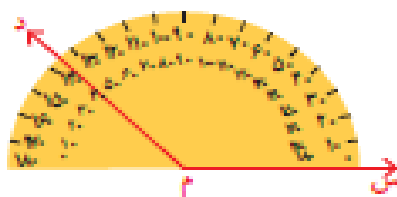
شماره ۱ در این مورد می‌گوید: «پایه چهارم یک بخش دارد که جمع اعداد کسری است مثلاً برای محاسبه $\frac{1}{8} + \frac{3}{8}$ ، صورت را با صورت جمع می‌کنند و مخرج را با مخرج و این‌طور می‌نویسند: $\frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{4}{8}$ »

مشارکت‌کننده شماره ۷ نیز به بدفهمی دانش‌آموزان در رابطه با تشخیص واحدها اشاره می‌کند: «در تشخیص واحد منفصل در بحث کسرها، تصور دانش‌آموزان این است که واحدها همیشه متصلند و مثلاً وقتی می‌گوییم بچه‌ها اگر دو تا سیب داشته باشیم این دو سیب واحد من باشد، با هم یک واحد محسوب می‌شوند ولی دانش‌آموزان می‌گویند که دو واحد است.»

بدفهمی‌های دانش‌آموزان در فرایندهای ضرب و تقسیم

عدم احتساب "صفر" در ضرب دو عدد که صفر ایجاد می‌کنند، جابه‌جایی در نظرگرفتن عمل تقسیم و عدم رعایت ارزش مکانی رقم‌ها در ضرب و تقسیم دو عدد، از بدفهمی‌های بیان شده در این مبحثند. بنا بر اظهار نظر مشارکت‌کننده شماره ۵: «دانش‌آموزان در ضرب کردن فراموش می‌کنند صفرها را بشمارند و یا در تقسیم کردن (بر عدد ۱۰) می‌آیند صفرها را می‌شمارند و می‌گذارند، به جای اینکه صفرها را کم کنند یا در ضرب عددهای سه رقمی در سه رقمی وقتی که صفر وسط عدد باشد در ضرب کردن آن دچار مشکل می‌شوند.»

مشارکت‌کننده شماره ۱ نیز به این نکته اشاره می‌کند: «یکی از مشکلات در ضرب و تقسیم این است که مثلاً در ضرب 24×423 عدد دوم، $4 + 20$ را نمی‌توانند معنا کنند و صفرش را جا می‌اندازند و در حین عملیات وقتی در مرحله بعد باید یک صفر پایین



شکل ۱- دانش‌آموز باید به دو طرف روی نقاله توجه کند.



شکل ۲- دانش‌آموز برای پیدا کردن محیط شکل فوق، اندازه هر ۶ پاره خط را با هم جمع می‌کند.

مشارکت‌کننده شماره ۱ نیز به این مورد اشاره می‌کند: «مثلاً وقتی می‌گفتم شکل عدد مخلوط $2\frac{3}{4}$ را بکشند، ۲ واحد را به ۴ قسمت تقسیم نمی‌کردند. به مبنای واحد که ۴ بود نگاه نمی‌کردند. $\frac{3}{4}$ را راحت می‌کشیدند ولی ۲ واحد کامل را متوجه نمی‌شدند.»

بدهمی‌های دانش‌آموزان در اشکال هندسی

عدم درک اندازه زاویه (شکل ۳)، بیش تخصیصی تعاریف هندسی (شکل ۴)، اشتباه گرفتن محیط و مساحت با هم و در نظر گرفتن خط‌های نصف‌کننده شکل به‌عنوان خط تقارن (شکل ۵)، از جمله بدهمی‌های ذکر شده در مبحث اشکال هندسی است. مشارکت‌کننده شماره ۷ بیان می‌کند: «در پیدا کردن مساحت اگر قسمتی از شکل رنگی باشد معمولاً دانش‌آموزان مفهوم محیط و مساحت را با هم اشتباه می‌گیرند. همچنین در پیدا کردن ارتفاع مثلث یا اشکال دیگر دانش‌آموزان معمولاً فکر می‌کنند که ارتفاع همیشه باید داخل شکل باشد و در بحث تقارن خط‌های نصف‌کننده شکل را ممکن است خط تقارن در نظر بگیرند.»

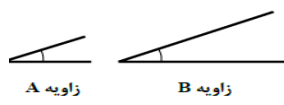
مشارکت‌کننده شماره ۴ می‌گوید: «در اندازه‌گیری و مقایسه زاویه‌ها مشکلی که داشتند این بود که اگر طول ضلع زاویه بلندتر می‌شد، فکر می‌کردند زاویه بزرگ‌تر شده.»

بدهمی‌های دانش‌آموزان در مورد اعداد اعشاری
مشارکت‌کنندگان به مواردی چون: تعمیم نابجای مقایسه اعداد طبیعی به اعداد اعشاری، عدم درک ارزش مکانی در اعشار، در نظر گرفتن تعداد رقم‌های اعشاری در مقایسه و جمع اعداد اعشاری به صورت جمع قسمت اعشاری و قسمت صحیح به‌طور جداگانه ($3/50 = 2/3 + 1/47$) اشاره نمودند. به بیان مشارکت‌کننده شماره ۶: «در قسمت اعشار دانش‌آموزان قسمت صحیح و اعشاری را به‌طور جداگانه و به‌صورت دو عدد صحیح می‌بینند.»

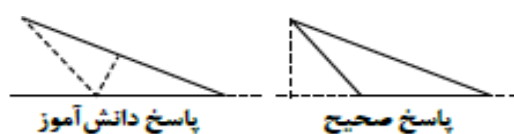
همچنین مشارکت‌کننده شماره ۳ می‌گوید: «بعضی دانش‌آموزان مفهوم صفر را در اعشار نمی‌دانند. درک نمی‌کنند چه صفری را در نظر بگیرند و چه صفری را در نظر نگیرند مثلاً عدد $2/5$ صد تا صفر هم جلوی آن بگذاریم ارزشی ندارد؛ اما در $2/05$ صفر قبل از ۵ اهمیت دارد.»

بدهمی‌های دانش‌آموزان در مورد اعداد مخلوط

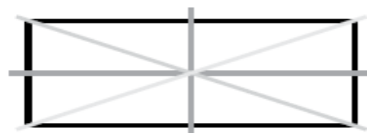
بازنمایی نادرست عدد مخلوط به‌عنوان کسر، بدهمی در درک واحدهای کامل در عدد مخلوط، بدهمی‌های بیان شده در این بخشند. مشارکت‌کننده شماره ۴ می‌گوید: «اعداد مخلوط را خیلی مشکل دارند و اصلاً این را درک نمی‌کنند که عدد مخلوط جمع یک عدد صحیح و یک کسر است مثلاً در $1\frac{2}{4}$ یا $2\frac{3}{4}$ ، شناخت واحد برایشان سخت است.»



شکل ۳- دانش‌آموزان گمان می‌برند که طول اضلاع زاویه در اندازه زاویه مؤثر است و هرچه طول اضلاع زاویه بزرگ‌تر باشد، اندازه زاویه نیز بزرگ‌تر است.



شکل ۴- برخی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند ارتفاع مثلث همواره داخل مثلث باید باشد.



شکل ۵- دانش‌آموزان برای این شکل چهار خط تقارن در نظر می‌گیرند.

را به اشتباه تشخیص می‌دهد. (اگر مساحت دو شکل با هم برابر باشد، اندازه ضلع نامعلوم چقدر است؟ در این وضعیت، دانش‌آموز با فرض برابری مساحت‌ها، برابری محیط را نتیجه گرفته و طول ضلع مجهول را ۷ بیان می‌کند.)، خطا در انتخاب استراتژی و عدم توانایی انطباق مفاهیم دنیای واقعی با مفاهیم ریاضی (مثلاً در شکل ۷ دانش‌آموزانی که گزینه C را به عنوان زاویه راست انتخاب نمی‌کنند با این مشکل روبه‌رویند زیرا زاویه راست را با واژه راست اشتباه می‌گیرند). مشارکت‌کننده شماره ۴ بر این باور است که: «مشکل دانش‌آموزان در حل مسأله این است که دانش‌آموز درک مطلب ندارد؛ بنابراین نمی‌تواند مسأله را حل کند مخصوصاً در یک مسأله که چند عملیات را باید انجام دهد، دانش‌آموز ابتدا باید صورت مسأله را بفهمد و تحلیلش کند تا بعد متوجه حلش شود.»

مشارکت‌کننده شماره ۷ نیز بیان می‌کند: «تصور این که یک مسأله ممکن است که با روش‌های دیگری هم حل شود یا مسائلی شبیه به این ممکن است تغییراتی بکند و روش هم متفاوت شود خیلی برایشان سخت است و باعث می‌شود دچار بدفهمی شوند.»

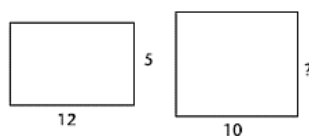
بدفهمی‌های دانش‌آموزان در آمار و احتمال

مشارکت‌کنندگان در بخش آمار و احتمال، به‌ندرت شاهد بدفهمی از طرف دانش‌آموزان بوده و به مواردی مانند اشتباه در تشخیص و تفسیر مقیاس نمودارها و اشتباه در رسم نمودار اشاره کردند. مشارکت‌کننده شماره ۱ در رسم نمودار خط شکسته می‌گوید: «دانش‌آموزان در نمودار کشیدن و وصل کردن نقطه‌ها به هم می‌گفتند: چرا دایره‌ای وصل نکنیم. بعد نقطه‌ها را جور دیگری به هم وصل می‌کردند.»

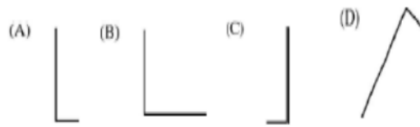
مشارکت‌کننده شماره ۵ ضمن اشاره به اینکه: «دانش‌آموزان مفاهیم مربوط به آمار و احتمال را خوب می‌فهمند و جدول‌ها را خوب می‌خوانند و داده‌ها را خوب می‌توانند مقایسه کنند» می‌گوید: «جایی که دچار مشکل می‌شوند وقتی است که می‌خواهند اعداد را روی نمودار پیاده کنند.»

بدفهمی‌های دانش‌آموزان در فرایندهای حل مسأله

بدفهمی‌های ذکر شده در این بخش عبارتند از: عدم درک کامل مسأله و شرایط مسأله (مثلاً در شکل ۶ دانش‌آموز به دلیل عدم درک صحیح از مفهوم، عملیات



شکل ۶



شکل ۷

مشارکت‌کننده شماره ۱ بیان می‌کند: «بچه‌ها در این سن تازه وارد مرحله انتزاعی می‌شوند و در واقع برای اینکه بخواهند یک دسته از مسائل را درک کنند خیلی آمادگی لازم را ندارند.»

مشارکت‌کننده شماره ۵ به بdfهفمی دانش‌آموزان در عملیات با اعدادی که مضارب دهند اشاره کرده و می‌گوید: «اکثر دانش‌آموزانی که این بdfهفمی برایشان ایجاد شده، به این دلیل است که آموزش آنها به صورت انتزاعی بوده؛ یعنی اینکه موقع آموزش از فعالیت‌های دست‌ورزی استفاده نشده و مفاهیم به صورت پایه‌ای و اساسی به آنها آموزش داده نشده است.»

محتوای نامناسب

این مضمون شامل مضامین پایه‌ای از جمله: کاربردی نبودن برخی از تمرین‌های کتاب، حجم سنگین مطالب خصوصاً در مبحث الگوها و کشف رابطه آنها، مبحث ضرب و تقسیم و اعداد اعشاری، تعدد مفاهیم جدید در پایه چهارم، تغییر محتوای کتب درسی و اشکال محتوای کتاب در معرفی مفهوم بخش‌پذیری است. مشارکت‌کننده شماره ۹ می‌گوید: «به نظر من دانش‌آموزان خیلی ناگهانی وارد مقطعی شدند که ریاضی آن بسیار گسترده شده، مباحث سنگین است و حجمش زیاد شده و برای همین دانش‌آموزان دچار بdfهفمی می‌شوند.»

مشارکت‌کننده شماره ۴ نیز چنین بیان می‌کند: «یکی از مشکلات کتاب پایه چهارم، آموزش ضرب به دو روش فرایندی (ذهنی) و تکنیکی است. طبق تجربه من و سایر همکاران، روش فرایندی موجب می‌شود دانش‌آموزان بیشتر گیج شوند. البته روش فرایندی محاسنی هم دارد؛ اما من معتقدم که باید در مقاطع بالاتر آموزش داده شود.»

۲. عوامل بروز بdfهفمی

پس از شناخت انواع بdfهفمی‌ها، آشنایی با عواملی که موجب بروز آنها می‌شوند از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا با اطلاع هرچه دقیق‌تر از این عوامل می‌توان راهکارهای مؤثرتر و کارآمدتری برای جلوگیری و اصلاح بdfهفمی‌ها ارائه نمود.

در انجام این پژوهش، محقق با طرح پرسش "تصور شما از بdfهفمی دانش‌آموزان در درس ریاضی و عوامل بروز آن چیست؟" میدان بحث را برای مصاحبه‌شوندگان آزاد گذاشت تا آنچه در مورد بdfهفمی‌ها می‌دانند و خود تجربه کرده‌اند بیان نمایند. آنها پس از ذکر چند نمونه از بdfهفمی‌ها، به عواملی که موجب بروز آنها می‌شوند اشاره می‌کردند. مضمون فراگیر "عوامل بروز بdfهفمی" با سازماندهی مضامین پایه حاصل شده در ۹ مضمون سازمان‌دهنده شامل ماهیت مجرد بودن ریاضی/محتوای نامناسب/انتخاب روش تدریس و راهبرد نامناسب توسط معلم/طرحواره‌ها و تجربیات ناکافی/مشکلات شناختی، ذهنی و جسمی دانش‌آموزان/تفاوت‌های فردی/محیط/بی‌دقتی و عدم انگیزه/اضطراب و عدم احساس ایمنی، به دست آمد.

ماهیت مجرد بودن ریاضی

ورود به مرحله انتزاعی، برخورد انتزاعی در عملیات با صفر، برخورد انتزاعی با مفاهیم محیط و مساحت و انتزاعی و غیرملموس بودن مباحث، مضامین پایه اشاره شده توسط مصاحبه‌شوندگان در این قسمت است. مشارکت‌کننده شماره ۸ عقیده دارد: «کتاب چیزی به عنوان دست‌ورزی به دانش‌آموزان ارائه نداده و یک دسته تصاویر و عملیات جبری مجرد و غیرملموس را در اختیار دانش‌آموز قرار داده.»

دانش‌آموزان، نداشتن پایه قوی، تأثیر پایه علمی بر بدفهمی، تعمیم نابجای طرحواره‌های ذهنی، استنتاج ناقص از یک مفهوم، عدم برقراری ارتباط بین روش فرایندی و تکنیکی توسط دانش‌آموزان است. مشارکت‌کننده شماره ۱ معتقد است که: «در واقع بدفهمی دانش‌آموزان در درس ریاضی ناشی از یک دسته تجربیات گذشته است که در پایه‌های قبل بوده است زیرا در پایه‌های قبل یک دسته مفاهیم برایشان جا نیفتاده یا کاربردی نشده است.»

مشارکت‌کننده شماره ۵ به تعمیم نابجای طرحواره‌های ذهنی اشاره می‌کند: «ممکن است این پیش‌فرض در ذهن خودش باشد و تعمیم داده باشد مثلاً یک روش جمع کردن را بلد باشد و فکر کند در ضرب هم فرقی ندارد و این روش را اشتباه تعمیم بدهد.»

مشکلات شناختی، ذهنی و جسمی دانش‌آموزان
عدم رشد شناختی کافی، مواجهه با دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری، تفاوت در رشد ذهنی متولدین نیمه اول و دوم سال، تأثیر بیش‌فعالی بر یادگیری، ضعیف بودن ماهیچه‌های دست در استفاده از ابزار نقاله و گونیا مضامین پایه این بخش را تشکیل می‌دهند. مشارکت‌کننده شماره ۱۰ می‌گوید: «گاهی بدفهمی دانش‌آموزان می‌تواند مربوط به مناسب نبودن آن موضوع نسبت به رشد عقلی دانش‌آموزان باشد و باید این بدفهمی‌ها شناسایی و ریشه‌یابی شوند.»

مشارکت‌کننده شماره ۲ به این نکته اشاره می‌کند که: «بعضی دانش‌آموزان هنوز به آن رشد ذهنی نرسیده‌اند و دقت کرده‌ام که متولدین نیمه دوم سال، راحت‌تر و بهتر مطلب را یاد می‌گیرند.»

مشارکت‌کننده شماره ۴ بیان می‌کند: «بعضی دانش‌آموزان طیف اختلال یادگیری دارند و دانش‌آموزان بیش‌فعالی‌اند که مشکل عدم تمرکز (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) ADHD دارند بجز این‌ها دانش‌آموزانی‌اند که مشکلات رفتاری دارند و همه اینها روی یادگیری‌شان تأثیر می‌گذارد.»

مشارکت‌کننده شماره ۳ به تعداد مفاهیم اشاره کرده و می‌گوید: «مشکل‌ترین پایه ریاضی در تمام دوره‌های ابتدایی پایه چهارم است و دلیلش هم این است که در سایر پایه‌ها یک مبحث جدید در فعالیت مطرح شده و در کار در کلاس و تمرین آن مبحث را تکرار و تمرین می‌کنند؛ اما در کلاس چهارم به این نحو نیست. در فعالیت یک مبحث را توضیح می‌دهد و در کار در کلاس و تمرین مفاهیم جدید دیگری را هم مطرح می‌کند.»

انتخاب روش تدریس و راهبرد نامناسب توسط معلم
عدم ارائه درس به‌صورت کاربردی، عدم تجربه و تسلط کافی و مهارت نداشتن در تدریس بدو خدمت، عدم به‌کارگیری راهکار خاص، استفاده نادرست از راهبرد شمارش، استفاده نادرست از راهبردهای تعمیم در یافتن الگوها مضامین پایه این بخشند. به اعتقاد مشارکت‌کننده شماره ۱۰: «یک معلم می‌تواند نقش خیلی مهمی برای ایجاد کردن یک موقعیت و استفاده از ابزار و وسایل گوناگون برای رفع بدفهمی داشته باشد. همچنین عکس آن، یعنی می‌تواند خود عاملی برای مواجه شدن دانش‌آموزان با بدفهمی شود که این مربوط به روش تدریس نامناسب معلم می‌شود.»

مشارکت‌کننده شماره ۵ می‌گوید: «این اشتباه یاد گرفتن ممکن است به دلیل آموزش اشتباه خانواده‌ها یا آموزشهای غیر استاندارد معلم سال قبل یا از معلم خصوصی و یا از طرف هرکسی باشد و دانش‌آموز این اشتباه را در ذهنش تعمیم بدهد.»

مشارکت‌کننده شماره ۲ نیز بیان می‌کند: «شاید یکی از دلایلی که پارسال دانش‌آموزان متوجه نمی‌شدند این بوده که خودم نمی‌توانستم خوب تفهیم کنم چون تجربه اولم بود، خوب مسلط نبودم ولی امسال هم تجربه‌ام بیشتر شده و هم تسلط کامل دارم.»

طرحواره‌ها و تجربیات ناکافی

یکی دیگر از مضامین سازمان‌دهنده عوامل بروز بدفهمی، مضمون طرحواره‌ها و تجربیات ناکافی است که شامل مضامین پایه ارتباط بدفهمی با تجربیات گذشته

تفاوت‌های فردی

تفاوت دانش‌آموزان در سال‌های مختلف، تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و وجود دانش‌آموزان ضعیف در کلاس، مضامین پایه استخراج شده در این بخشند. مشارکت‌کننده شماره ۴ در این رابطه می‌گوید: «از لحاظ بدهمی دانش‌آموزان قطعاً تفاوت‌های فردی دارند. گاهی اوقات یک روش واحد را برای کل کلاس پیاده می‌کنیم و توقع داریم که دانش‌آموزان بازخورد کاملاً مشابه به ما بدهند، درحالی‌که دانش‌آموزان در یک سطح نیستند.»

مشارکت‌کننده شماره ۲ نیز اظهار می‌کند: «دانش‌آموزان سال گذشته و امسال از لحاظ گیرایی خیلی با هم فرق دارند. دانش‌آموزان پارسال من در فصل یک که مربوط به عددنویسی و الگوهاست خیلی مشکل داشتند؛ اما دانش‌آموزان امسال این مشکل را ندارند.»

مشارکت‌کننده شماره ۷ به تفاوت دانش‌آموزان از نظر توان علمی اشاره کرده و می‌گوید: «در هر کلاسی دو یا سه نفر دانش‌آموز ضعیفند که مسلماً ضعف پایه درسی آن‌ها باعث می‌شود بیشتر دچار بدهمی شوند.»

محیط

اثر منفی تجربیات دیگران در سخت بودن پایه چهارم، تأثیر مشکلات خانوادگی بر یادگیری، تداخل روش تکنیکی خانواده‌ها و روش فرایندی کتاب و حجم زیاد فعالیت‌های فوق برنامه برای معلمان، مضامین پایه این بند را شامل می‌شوند. مشارکت‌کننده شماره ۵ می‌گوید: «چون خانواده روش فرایندی را بلد نیست با روش دیگری به فرندان خود در منزل آموزش داده و وقتی معلم می‌خواهد با روش فرایندی کار کند، دچار معضل می‌شود و آموخته‌هایش را به یکدیگر قاطی می‌کند.»

مشارکت‌کننده شماره ۴ نیز بیان می‌کند: «گروه دیگر از دانش‌آموزان مشکلات خانوادگی دارند و این‌ها روی درس‌شان و درک مفاهیم تأثیر زیادی می‌گذارد.»

بی‌دقتی و عدم انگیزه

مضامین پایه دربرگیرنده این بخش عبارتند از: بی‌دقتی در امتحان، نداشتن انگیزه قوی در دانش‌آموزان، نگرش سطحی و طوطی‌وار به ریاضی، عدم تمرکز و دقت دانش‌آموز، نیاز به تمرکز زیاد در مسائل پیچیده‌تر. مشارکت‌کننده شماره ۷ می‌گوید: «بی‌توجهی و بی‌دقتی خود دانش‌آموزان از عوامل بروز بدهمی است.»

به اعتقاد مشارکت‌کننده شماره ۵: «دانش‌آموزان برای اینکه در مباحث قوی‌تر شوند انگیزه آنچنانی برای شنیدن و گوش دادن برای یادگیری ندارند.»

مشارکت‌کننده شماره ۱ نیز بیان می‌کند: «مثلاً وقتی دانش‌آموز می‌خواهد جمع $\frac{1}{4} + \frac{3}{8}$ را انجام دهد این مشکل را دارد که چطور منخرج $\frac{3}{8}$ را به ۸ برساند. گاهی این‌ها را سر کلاس حل می‌کردند ولی باز به‌علت بی‌دقتی در امتحان اشتباه می‌کردند.»

اضطراب و عدم احساس ایمنی

آخرین مضمون سازمان‌دهنده استخراج شده مربوط به عوامل بروز بدهمی، "اضطراب و عدم احساس ایمنی" است که شامل مضامین پایه استرس به دلیل تمام کردن سریع مطالب کتاب، اضطراب امتحان، نیاز به زمان برای ملموس کردن مباحث و کمبود زمان است. مشارکت‌کننده شماره ۸ کمبود زمان در تدریس ریاضی پایه چهارم را مطرح می‌کند: «دانش‌آموزان در بعضی بخش‌ها مخصوصاً ضرب و تقسیم مشکل دارند و این مبحث غیر ملموس است و می‌باید آن را برایشان ملموس کنیم که خودش به زمان طولانی نیاز دارد.»

مشارکت‌کننده شماره ۱ به اضطراب امتحان اشاره کرده و بیان می‌کند: «خیلی از دانش‌آموزان سرکلاس راحت حل می‌کردند ولی سر امتحان یک مقدار استرس به آنها وارد می‌شد. در واقع مهارت و دانش آن را داشتند ولی جو امتحان باعث استرس آن‌ها می‌شد.»

مشارکت‌کننده شماره ۹ عقیده خود را چنین بیان می‌کند: «با شرایطی که حالا در کلاس‌هاست و تعداد

دانش‌آموز زیاد است و وقت کافی هم نیست که روی آن‌ها کار کنیم این مشکلات به وجود می‌آیند.»

بحث و نتیجه‌گیری

بدهمی‌ها نتیجه تلاش دانش‌آموزان برای درک یک مفهوم است؛ بنابراین هر فردی در هر سن و سطح آموزش دارای بدهمی‌هایی است که شایع و فراگیرند. بدهمی‌ها جزئی از فرایند ساختن مفاهیم جدید محسوب می‌شوند. در نتیجه، این اشتباهات روی یادگیری مطالب جدید تأثیر منفی خواهند گذاشت (Reyhani, Faridi and Rashedi, 2016). اولین گام برای جلوگیری از ایجاد بدهمی‌ها، شناخت آن‌هاست. لازم است معلمان درک‌کنند که بدهمی‌ها به چه دلایلی رخ می‌دهند و چگونه می‌توان آن‌ها را برطرف ساخت. دانشگاه فرهنگیان به دلیل رسالت ویژه‌ای که در تربیت معلم فکور دارد، نقشی بسیار حساس در آماده‌سازی نومعلمان ابتدایی در برخورد با بدهمی‌های ریاضی ایفا می‌نماید. در این پژوهش سعی شد تا با مطالعه عمیق تجارب زیسته دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان با تصورات و شناخت آن‌ها از بدهمی‌های ریاضی پایه چهارم و عوامل بروز بدهمی‌ها از نقطه نظر آنها آشنا شویم و با تحلیل مضامین استخراج شده به نتایج حائز اهمیتی دست یابیم که خود می‌توانند مبنایی برای پژوهش‌های آتی باشند. از جمله اینکه مشارکت‌کنندگان، در حین مصاحبه، علاوه بر ذکر بدهمی‌ها، غالباً به مشکلاتی مانند عدم درک مفهوم الگوها، عدم درک فرمول‌نویسی در اندازه‌گیری محیط و مساحت، عدم توانایی برقراری ارتباط بین روش فرایندی و تکنیکی و ... که در فرایند آموزش و یادگیری درک مفاهیم توسط دانش‌آموزان وجود دارد نیز اشاره می‌کردند. هرچند این موردها جزء بدهمی‌ها محسوب نمی‌شوند؛ اما توجه به آن‌ها بسیار حائز اهمیت است و نادیده گرفتنشان، خود می‌تواند در گام‌های بعدی موجب بروز بدهمی در دیگر مفاهیم ریاضی گردد. این نکته نیز جالب توجه است که مشارکت‌کنندگان، با وجود

کم تجربه بودن، شناخت نسبتاً مطلوبی از بدهمی‌های ریاضی داشته و بر بدهمی‌های موجود در مبحث الگوها، عملیات با کسرها، ضرب فرایندی، تقسیم و اندازه‌گیری زاویه تأکید بیشتری کردند. همچنین بر این موضوع اتفاق نظر داشتند که دانش‌آموزان در برخی از مباحث مانند آمار و احتمال، به دلیل آسان بودن مفاهیم آن‌ها، به ندرت دچار بدهمی می‌شوند. نتایج حاصل از تحلیل و بررسی بدهمی‌های شناسایی شده توسط نومعلمان در این پژوهش با پژوهش‌های (Bakhshalizadeh and broojerdian, 2018)، (Rahimi and Arvin, 2017)، (Shahvarani, Doosti and Reyhani, 2015)، (Zohrevand, Behzadi and Moradi, 2015)، (Bakhshalizadeh, Mashhodi and Heidari, 2016) and Gholamazad, 2014)، همخوانی دارد.

پس از بررسی بدهمی‌های شناسایی شده توسط نومعلمان در این پژوهش، با تحلیل داده‌ها به سازمان‌دهی و معرفی عواملی که موجب بروز این بدهمی‌ها در دانش‌آموزان می‌شود پرداخته شد. شناخت و بررسی این عوامل از اهمیت خاصی برخوردار است؛ زیرا با اطلاع هرچه دقیق‌تر از این عوامل می‌توان راهکارهای مؤثرتر و کارآمدتری برای جلوگیری و اصلاح بدهمی‌ها ارائه نمود.

ریاضیات علمی مجرد و انتزاعی است و مشارکت‌کنندگان به خوبی بر این امر واقفند که برای جلوگیری از بدهمی دانش‌آموزان می‌باید آموزش به گونه‌ای باشد که بین دنیای واقعی و مفاهیم انتزاعی پل ارتباطی محکمی با کمک دست‌ورزی و آموزش معنادار ایجاد گردد. (Goya and Hesam, 2007) معتقدند از آنجا که مفاهیم ریاضی، ایده‌هایی‌اند که اغلب، طی دو یا چند مرحله از تجرید شکل می‌گیرند، می‌تواند پتانسیل بدهمی را به همراه داشته باشد زیرا امکان مغایرت بین چگونگی شکل‌گیری این مفاهیم در ذهن دانش‌آموزان با آنچه که مورد نظر معلم بوده و در نتیجه، تشکیل طرحواره‌هایی متفاوت با انتظار وی محتمل‌تر است. (Rahimi Sherbaf, 2013) نیز ماهیت مجرد ریاضی را

درسی را تضمین نمی‌کند ولی فقدان آن باعث شکست و عقیم شدن برنامه‌ها می‌گردد.

همانطور که معلم نقش اساسی در جلوگیری و یا اصلاح بdfهفمی‌های دانش‌آموز دارد، انتخاب روش تدریس و راهبرد نامناسب توسط معلم، خود می‌تواند عاملی برای بروز بdfهفمی باشد. اکثر مشارکت‌کنندگان پژوهش بر این موضوع اتفاق نظر دارند که استفاده از روش تدریس سنتی، ارائهٔ غیرکاربردی مفاهیم، عدم استفاده از دست‌ورزی و عدم تجربهٔ کافی در استفاده از راهبردهای مناسب تدریس خصوصاً برای نومعلمان در بدو خدمت، بستری برای ایجاد بdfهفمی فراهم می‌آورد. (Stacey and MacGregor, 1997) نشان دادند که ریشهٔ بdfهفمی‌ها و خطاها، اغلب در سبک‌های آموزشی معلمان و موادی که برای تدریس انتخاب می‌کنند واقع است. یافته‌های (Soygur, 2008)، (Alamolhodaei, 2014)، (Reyhani, 2014) و (Mortazi Mehrabani, 2014)، (Gholamazad, 2016) and نیز مؤید این مطلب است. (Olivier, 1996) دریافت که در برخی موارد، طرحواره‌های پیشین دانش‌آموزان در یادگیری جدید آنها مداخله می‌کند و این امر، باعث بروز بdfهفمی‌هایی در یادگیری ریاضی آنها می‌شود. مشارکت‌کنندگان در این پژوهش علاوه بر اشاره به تأثیر تجربه‌های پیشین و تعمیم نابجای طرحواره‌های ذهنی بر این باورند که نداشتن پایهٔ علمی یکی از عوامل بسیار مؤثر در بروز بdfهفمی است. این نتایج همچنین با یافته‌های (Fischbein and Muzicant, 2002)، (Goya and Hesam, 2007) و (Zohrevand, Mashhodi and Heidari, 2016) همسوست.

مشکلات شناختی، ذهنی و جسمی دانش‌آموزان نیز می‌تواند موجبات بdfهفمی را فراهم آورد مثلاً اختلال یادگیری ریاضی که برخی از مشارکت‌کنندگان در این پژوهش با آن برخورد داشته‌اند و به اعتقاد (Sadock and Sadock, 2007)، یکی از مشکلات شناختی دانش‌آموزان است که اساساً ناتوانی در انجام عملیاتی

یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در فهم علوم ریاضی می‌داند و بیان می‌کند که خطر یأس و سرخوردگی در ریاضیات وجود دارد مگر آنکه محصلان و مدرسان سعی کنند به ماورای فرمول‌ها و محاسبات ریاضی بنگرند و جوهر واقعی ریاضیات را درک کنند.

ریاضی پایهٔ چهارم ابتدایی به علت گستردگی برخی از مفاهیم مهم ریاضی مانند الگوها، عددنویسی، کسرها، ضرب و تقسیم اعداد و بیان مفاهیم جدیدی چون اعشار، نمودار خط شکسته و اندازه‌گیری زاویه و طول و زمان از نظر معلمان، یکی از سنگین‌ترین پایه‌های دورهٔ ابتدایی است. علاوه بر تعدد مفاهیم، حجم زیاد و سنگین مباحث خصوصاً در بحث الگوها و ضرب و تقسیم و غیرکاربردی بودن بعضی تمرین‌ها موجب شده که به گمان تمام مشارکت‌کنندگان این پژوهش، محتوای نامناسب کتاب درسی یکی از مهم‌ترین عوامل بروز بdfهفمی باشد. اکثر مشارکت‌کنندگان معتقدند که بهتر است آموزش برخی از مباحث انتزاعی‌تر مانند، تشخیص قانون الگوها بر حسب شماره شکل و ضرب و تقسیم فرایندی، به پایه‌های بالاتر موکول شود. (Izadi and Reyhani, 2021) در تحقیق خود به یکی از مشکلات محتوایی کتاب ریاضی پایهٔ چهارم که منجر به بروز بdfهفمی در مفهوم کسر می‌گردد اشاره کرده و بیان می‌کنند که تأکید بیش از اندازهٔ محتوای کتاب بر زیرساختار جزء به کل و توجه به قسمت‌های برابر در نوشتن کسر، این درک نادرست را القا می‌کند که برای مشخص کردن کسر مربوط به هر مقدار، امکان نوشتن کسر برای آن مقدار بجز تقسیم یک شکل به قسمت‌های مساوی با هیچ روش دیگری وجود ندارد.

به باور (Zohrevand, Mashhodi and Heidari, 2016) از مهم‌ترین سیاستگذاری‌ها در پیشگیری از فراوانی بdfهفمی‌ها، می‌توان به در نظر گرفتن بdfهفمی‌های رایج هنگام تألیف متون آموزشی و کتب درسی اشاره کرد. (Sahlberg, 2006) نیز معتقد است که تغییر محتوای نامناسب اگرچه به تنهایی موفقیت برنامهٔ

نیز (Zohrehvand, Mashhodi and Heidari, 2016) به این موارد اشاره دارند.

مشارکت‌کنندگان محیط را از دیگر عوامل بروز بدفهمی دانسته که می‌تواند مشکلات خانوادگی، مداخله والدین در آموزش فرزندان و حتی مشکلات معلم ناشی از دغدغه‌های حرفه‌ای وی را شامل شود. به اعتقاد (Zohrehvand, Mashhodi and Heidari, 2016)، مداخلات آموزشی که توسط افراد یا والدینی که از روش‌های نوین آموزشی اطلاعی ندارند، در امر یادگیری دانش‌آموزان صورت می‌گیرد، ممکن است موجب به وجود آمدن بدفهمی‌ها برای دانش‌آموزان شود. (Freudental, 1979) به نقل از (Rafipour and Goya, 2004) بر این باور است که، اگرچه ریاضی به عنوان یک ایده، جهانی است ولی ریاضی به عنوان یک پدیده، به محیط و فرهنگ بستگی دارد و موضوعی است که از اجتماع و مردم برخاسته است.

عدم تمرکز و دقت دانش‌آموز در یادگیری و یا آزمون‌ها و همچنین نداشتن انگیزه قوی برای یادگیری نیز از عوامل بروز بدفهمی است. (Basani Rose, 2011) به نقل از (Bakhshalizadeh and Gholamazad, 2014) خطا را به عنوان اشتباهی در نظر گرفته که بر اثر بی‌توجهی و عدم دقت رخ می‌دهد. (Elliot, 2006) انگیزه‌گرایی را به عنوان نیرودهنده رفتار، هدایت رفتار و محرک مثبت تعریف می‌کند؛ بنابراین پس از سطح توانایی یادگیرندگان، دو عامل مهم دیگر، یکی آموزش معلم و دیگری انگیزش، رابطه مستقیمی برای یادگیری ریاضی دارند. این نتیجه با یافته‌های (Yarmohamadi Vasel, Rashid and Bahrami, 2014)، (Allen, 2007)، (Smith, DiSessa and Roschelle, 1994) و (Hansen, 2011) نیز همخوان است.

بر اساس یافته‌های پژوهش عواملی مانند ترس از یادگیری ریاضی، کمبود وقت، ترس از امتحان در کلاس درس ریاضی موجبات عدم احساس امنیت و اضطراب را فراهم آورده و در نتیجه اختلال در یادگیری و بدفهمی را

است که بر حسب توانایی هوش و سطح آموزش کودک از وی انتظار می‌رود و دربرگیرنده چهار گروه اختلال است: مهارت‌های زبانی (درک اصطلاح‌های ریاضی و تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی)، مهارت‌های ادراکی (شناسایی و درک نمادها و مرتب‌سازی مجموعه اعداد)، مهارت‌های ریاضی (توانایی انجام چهار عمل اصلی) و مهارت‌های توجه (کپی کردن درست شکل‌ها و مشاهده درست نمادهای عملیاتی). ایجاد اختلال در هریک از این مهارت‌ها، خود عاملی برای بروز بدفهمی است. (Kakavand, 2009) نیز به این نکته اشاره می‌کند که دانستن نکاتی مانند خصوصیات جسمی و روانی، سبک یادگیری خاص دانش‌آموزان، در انتخاب مسیر آموزشی به مربیان و والدین کمک مؤثری می‌کنند. نکته قابل تأمل از نظر مشارکت‌کنندگان این پژوهش این است که رشد شناختی دانش‌آموزان پایه چهارم برای یادگیری مفاهیم این پایه کافی نیست و همین امر زمینه را برای بروز بدفهمی‌ها فراهم می‌کند حتی برخی از آن‌ها اذعان می‌کنند که گیرایی دانش‌آموزان متولد نیمه دوم سال (که حداقل شش ماه از متولدین نیمه اول بزرگ‌ترند) بیشتر است و این امر ناشی از رشد ذهنی آن‌ها می‌دانند.

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که آموزش و سنجش یکسان دانش‌آموزان می‌تواند باعث ایجاد بدفهمی باشد، زیرا تفاوت در بنیة علمی، سبک یادگیری، توانایی‌های ذهنی، شرایط جسمی، رفتاری، انگیزشی و ... هر دانش‌آموز، وی را به یک موجود منحصره‌فرد با ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های متفاوت از نظر بروز بدفهمی تبدیل می‌کند. چنانچه این امکان وجود داشته باشد که بتوان یادگیرندگان را در سه سطح مبتدی، متوسط و پیشرفته گروه‌بندی نمود و آموزش را متناسب با سطح دانش‌آموز ارائه داد، نتایج بهتری در بهبود یادگیری حاصل می‌گردد (Daryabegy and Yaftian, 2020). پژوهش‌های (Alamolhodaei, 2014)، (Hajizadeh, 2014)، و (Abdullahi and Moradi Weis, 2016)

- تعامل معلمان ریاضی با دانش‌جو معلمان دانشگاه فرهنگیان برای تبادل تجربیات.
- برگزاری کارگاه‌های ریاضی با حضور مؤلفان کتاب ریاضی.
- تولید مواد آموزشی مناسب برای جلوگیری از بروز بدفهمی‌ها و یا رفع آن‌ها در حوزه‌های دانشی مختلف.

منابع

- Abdullahi, H., Moradi Weis, A. (2016). The effect of students' learning styles on solving geometry problems. *Proceedings of the 14th Iranian Mathematics Education Conference*, Volume 6. (Persian)
- Alamian, V., Seyyedi, M. & Habibi, M. (2018). Identifying the misconceptions of eighth grade students on geometry skills and the use of Van Hiele theory to improve their geometry skills. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 17(67), 123-148. (Persian)
- Alamolhodaei, H. (2014). *Principles of Mathematics Education*. Third edition. Mashhad: Ferdowsi University Press. (Persian)
- Alamolhodaei, H. (2000). Mathematical Anxiety. *Journal of Psychology and Educational Sciences*, 5(1), 99-119. (Persian)
- Allen, G. D. (2007). *Misconceptions in mathematics*. Department of Mathematics, Texas A & M University, College Station.
- Bakhshalizadeh, S., broojerdian, N. (2018). Identifying the primary school fourth grade students' common misconceptions in content area of geometry and measurement: A comparison of their performance with the mean performance at international level. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 16(4), 101-126. (Persian)
- Bakhshalizadeh, S., Gholamazad, S. (2014). *Identifying common misunderstandings of fourth grade elementary students in the field of mathematical content*. Educational

به دنبال خواهد داشت. (Ellis, 1993) و (Wells, 1994) به نقل از (Alamolhodaei, 2000)، بیان می‌کنند که در سطح شناختی اضطراب در تقابل با نقش مؤثر حافظه قرار می‌گیرد. دانش‌آموز هنگامی که دچار اضطراب غیر معمول ریاضی باشد، یادگیری و به‌خاطر سپاری را به‌مراتب دشوارتر می‌یابد. (Norad Seddigh, 2016) در پژوهش خود، اظهار می‌دارد که: اگر در موقعیت‌های حل مسأله فرصت‌هایی به دانش‌آموزان داده شود تا به هدایت افکار خود سازمان دهند و از طرف معلمان به سمت تصورات مناسب هدایت شوند، کمتر دچار بدفهمی خواهند شد و این امر مستلزم افزایش ساعت تدریس ریاضی است.

در بین مضامین پایه مربوط به عوامل بروز بدفهمی، موارد حجم سنگین مطالب کتاب ریاضی پایه چهارم و تعدد مفاهیم موجود در آن، تأثیر روش تدریس معلم بر بروز بدفهمی و عدم تجربه و تسلط کافی و مهارت نداشتن در تدریس بدو خدمت، نداشتن پایه قوی (دانش‌آموز)، عدم رشد شناختی کافی و کمبود زمان (برای ارائه مطالب) مورد تأکید اکثر مشارکت‌کنندگان بوده و خصوصاً در رابطه با محتوای سنگین مطالب و عدم تناسب آن با رشد شناختی دانش‌آموزان این پایه و در نتیجه مواجه شدن با کمبود زمان برای ارائه مطالب، اظهار نگرانی می‌کردند. بر اساس یافته‌های پژوهش ضروری به نظر می‌رسد که محتوای کتاب ریاضی پایه چهارم می‌باید مورد بازنگری قرار گرفته و با پژوهش‌های میدانی وسیع‌تر در این زمینه، بستری فراهم گردد تا معلم و دانش‌آموزان بتوانند در محیطی عاری از اضطراب و دغدغه به فرایند یادگیری و یاددهی بپردازند. همچنین پیشنهادهای کاربردی زیر می‌تواند در شناسایی و رفع بدفهمی‌ها و در نتیجه بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان مفید باشند:

- برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های مختلف برای معلمان درباره بدفهمی‌های ریاضی.

- Research and Planning Organization, Research Studies Institute. (Persian)
- Basani Rose, M. (2011). Learners' Errors and Misconceptions Associated with Common Fractions, Mini desertation submitted for degree of Masters in Mathematics Education. University of Johannesburg.
- Bottle, G. (2010). *Teaching mathematics in the primary school*. Translator: Bakhshalizadeh, S., First Edition. Tehran: Samat Publications, original work publication, 2005. (Persian)
- Daryabegy, S., Yaftian, N. (2020). The effect of teaching by making use of tracking and pursuing continuity of learning of the 9th grade students on learning mathematics course. *Research in Curriculum Planning*, 17(65), 158-169. (Persian)
- Dorri, M., Rafiepour. A. (2019). Evaluating of Rational Number Misconception Test (RNMT) with Rasch model. *Quarterly Journal Educational Measurement*, 8 (32), 103- 126. (Persian)
- Doosti, M., Reyhani, E. (2015). Identifying misconceptions, strategies and reasoning of sixth grade students in problems solving of fraction. *Technical and Vocational Education*, 4(4), 40-60. (Persian)
- Elliot, A. J. (2006). The hierarchical model of approach-avoidance motivation. *Motivation and emotion*, 30(2), 111-116.
- Fischbein, E., Muzicant, B. (2002). Richard Skemp and his conception of relational and instrumental understanding: Open sentences and open phrases. Intelligence, learning and understanding in mathematics: A tribute to Richard Skemp, 49-77.
- Goya, Z., Hesam, A. (2007). Mental Schemas: Explaining Students' Mathematical Misunderstandings. *Quarterly Journal of Applied Psychology*, 2(1), 77-1200. (Persian)
- Hajizadeh, M. (2014). Teaching based on individual differences and examining its effect on increasing the level of learning of mathematics and science courses in middle school students. *Modiriat-e Farda Journal*, 12(37), 119-138. (Persian)
- Hansen, A. (2011). *Children's Errors in Mathematics: Understanding Common Misconceptions in Primary Schools*. 2nd Edition. Learning Matters, Exeter.
- Izadi, M., Reyhani, E. (2021). Investigating the understanding of Tehran's second elementary school students of the fraction's part- whole subconstruct, based on APOS and SOLO theories with using an unusual task. *Research in Curriculum Planning*, 18(68), 124-141. (Persian)
- Kahki, A., reyhani E. & bahrami Saman E. (2019). Assessment of Understanding and Understanding of Eighth Grade Students of Probability. *Andishe -ye Amari*, 24 (1), 57-80. (Persian)
- Kakavand, A. (2009). *Cognition, education and treatment of autism disorders*. Karaj: Sarafranz Publications. (Persian)
- Karimzadeh, R., Abbaslo, M. (2017). The role of teachers in correcting students' mathematical misunderstandings. *Provincial Scientific Research Conference on Strategies and Solutions for Quality Improvement in Education*. (Persian)
- Keazer, A. (2004). Students' misconceptions in middle school mathematics. *B. S. Undergraduate mathematics exchange*, 2(1), 2-4.
- Mortazi Mehrabani, N., Gholamazad, S. (2016). Developing a model for required mathematics knowledge of elementary teachers. *Journal of higher education curriculum studies*, 6(12), 135-152. (Persian)
- Norad Seddigh, M. (2016). Investigating some of the students' misunderstandings in the ninth math textbook. *Proceedings of the 14th Iranian Mathematics Education Conference*, Volume 6. (Persian)
- Olivier, A. (1996). Handling pupils' misconceptions. *Pythagoras*, 21(10-19).
- Rafipour, A., Goya, Z. (2004). Why was the performance of Iranian students in Thames

- unique? *Roshd Mathematics Education Journal*, 21(75), 15-20. (Persian)
- Rahimi, S., Arvin, B. (2017). Common misunderstandings of elementary students in mathematics. *The First Educational Conference and the Use of Math*. Scientific Association of Kermanshah Math Teachers. (Persian)
- Rahimi Sherbaf, S. (2013). An algorithmic approach to developing a deep understanding of mathematics using classroom discussion. *Journal of technology of education (journal of technology and education)*, 7(2), 129-138. (Persian)
- Reyhani, E. (2014). *Analysis of policies, approved documents, research and credible resources related to the field of mathematical learning*. Educational Research and Planning Organization. Ministry of Education. (Persian)
- Reyhani, E., Faridi, H. & Rashedi, F. (2016). A Study on negative numbers Conception of students and their misconceptions. *Quarterly Publication of Education Technology (Technology and Education)*, 10(2), 115-131. (Persian)
- Sadock, B. J., & Sadock, V. A. (2007). *Synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/ Clinical psychiatry*. 10th Edition. NewYork: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sahlberg, P. (2006). Education reform for raising economic competitiveness. *Journal of Educational Change*, 7(2), 259-287.
- Shahvarani, A., Behzadi, M. & Moradi, A. (2015). Misconceptions of students about comparing decimal numbers from 6th, 7th and 8th year of girl pishva town. *Journal of Educational Psychology, Islamic Azad University, Tonekabon Branch*, 5(4), 61-75. (Persian)
- Smith, J. P., DiSessa, A. A., & Roschelle, J. (1994). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The journal of the learning sciences*, 3(2), 115-163.
- Soygur, M. (2008). Misconceptions of Students in Algebra Lessons: An Investigation of Issues in the Middle Schools of the TRNC (Doctoral dissertation, Eastern Mediterranean University).
- Stacey, K., MacGregor, M. (1997). Ideas about symbolism that students bring to algebra. *The Mathematics Teacher*, (90)2, 110-113.
- Yarmohamadi Vassel, M., Rashid, K. & Bahrami, F. (2014). The effectiveness of instruction through the play in improving mathematics attitude of primary girl students. *Journal of School Psychology*, 3(3), 122-135. (Persian)
- Zohrehvand, S., Mashhodi, S. & Heidari, M. (2016). Why and how do students make more mistakes in mathematics?! (Experiences from the misunderstandings of fraction education from the new fifth grade elementary book). *Proceedings of the 14th Iranian Mathematics Education Conference*, Volume 6. (Persian)