

بررسی کج فهمی در مفاهیم حجم و گنجایش در بین دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی

سهراب عظیم پور^۱، صمد حسینی صدر^۲، حسین واحدی^۳

چکیده

در دوره ی ابتدایی، تعدادی از مباحث ریاضی، مفهومی و تعدادی دیگر، شهودی هستند و احتمال دارد در تدریس مباحث مفهومی، کج فهمی در بین دانش-آموزان ایجاد شود. هدف این تحقیق بررسی کج فهمی های موجود در مفاهیم مربوط به حجم و گنجایش، در بین دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی می باشد. پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و اهداف مورد نظر، از نوع تحقیقات توصیفی-مقایسه ای و همچنین تحلیل کیفی است. نمونه آماری عبارت است از تعداد ۳۵۳ نفر دانش آموز پایه ی ششم ابتدایی که از جامعه آماری دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه ۳ تبریز انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات شامل پرسشنامه ارزیابی کج فهمی حجم و گنجایش می باشد. داده های بدست آمده به صورت کیفی تحلیل شد که نتایج نشان داد اغلب دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی در درک درست مفاهیم حجم و گنجایش مشکل دارند. در مقایسه درک دو مفهوم نتایج نشان داد که میزان کج فهمی در مفهوم گنجایش بیشتر است.

واژگان کلیدی: کج فهمی، حجم، گنجایش، دانش آموز.

^۱. استادیار گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران، نویسنده مسئول، azimpour@cfu.ac.ir

^۲. عضو هیات علمی گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

^۳. استادیار گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

مقدمه

درک چیزی بیشتر از به دست آوردن مفاهیم و یا مهارت در یک زمان است (کارپنتر و لارر^۱، ۱۹۹۹). درک شامل فعالیت ذهنی پیچیده و چندبعدی است که در فرایندی پیوسته و مولد در حال ایجاد و تداوم است. در درس ریاضی درک مفاهیم، ایده‌ها و مهارت‌ها در دانش‌آموزان می‌تواند منجر به آموزش و یادگیری مطلوب در ریاضی شود. شیوه‌ای که دانش‌آموزان این مفاهیم را درونی‌سازی می‌کنند و یا شیوه‌ای که این مفاهیم آموزش داده می‌شود و با مفاهیم قبلی ارتباط داده می‌شود می‌تواند در موفقیت درس ریاضی موثر واقع شود (اوون و توریش^۲، ۲۰۰۷).

یکی از عواملی که منجر به مشکلات جدی در یادگیری ریاضیات می‌شود کج‌فهمی و به تبع آن بدفهمی می‌باشد. کج‌فهمی به معنای داشتن باورهایی به ظاهر علمی است که مبنای علمی ندارند. کج‌فهمی‌ها به عنوان تصورات از پیش پنداشته شده، اعتقادات غیر علمی، نظریه‌های ساده و بی‌اساس و گاهی سوء تفاهم مفهومی هستند که فرد به آن اعتقاد دارد. اما از نظر علمی به ظاهر درست به نظر می‌رسند. اکثر مردم هم کج‌فهمی‌های زیادی با خود دارند که از آن آگاهی ندارند (رایان و جتا^۳، ۱۳۹۵).

از آنجا که ریاضیات دوره‌ی ابتدایی دارای موضوعات مفهومی است و بیشتر مباحث آن به موضوعات، مفاهیم ساده و قابل مشاهده مربوط می‌شوند، بنابراین احتمال دارد که کج‌فهمی و حتی بدفهمی در موضوعات ریاضی، بخصوص مفاهیم حجم و گنجایش در بین دانش‌آموزان بوجود آید. بنابراین معلمین محترم خود باید به داشتن اطلاعات کافی در مورد مفاهیم اولیه حجم و گنجایش مجهز شده باشند تا بتوانند در برخورد با این مفاهیم، از کج‌فهمی‌های احتمالی ایجاد شده در دوره‌ی ابتدایی جلوگیری کنند. یکی از اهداف اساسی در اصلاح کج‌فهمی‌های ریاضیات، تغییرات چارچوب مفهومی دانش‌آموزان از مفاهیم می‌باشد.

یکی از استدلال‌های ریاضی و بخصوص هندسی، درک شهودی است. در ریاضیات، دانش‌گری یا احساس بدون استدلال را درک شهودی گویند. شهود از فردی به فرد دیگر فرق دارد و حتی، درک شهودی در زمان‌های متفاوت برای یک شخص ثابت نیست و با گذشت زمان در حال تغییر است. بنابراین می‌توان گفت که، دو مفهوم حجم و گنجایش به یک نحوی با مسئله‌ی شهود افراد در ارتباط است، و باعث ایجاد کج‌فهمی یا بدفهمی در بین افراد جامعه، خصوصاً در بین دانش‌آموزان می‌شود (دواچی رفعت، ۱۳۹۴). لذا در این قسمت، قبل از ورود به موضوع اصلی، لازم است که از دیدگاه ریاضی، تعاریف حجم و گنجایش، آورده شود.

گنجایش، یعنی مقدار فضایی که یک شکل فضایی در درون خود جا می‌دهد. به عبارت دیگر گنجایش، همان مقدار ماده‌ای است که جسم تو خالی می‌تواند در خود جا دهد. و همچنین، حجم مقدار فضایی است که یک شکل فضایی در فضا اشغال می‌کند. به عبارت دقیق‌تر حجم را می‌توان به دو صورت زیر بیان کرد:

الف) حجم داخلی: فضای داخلی یک ظرف که همان گنجایش می‌باشد.

¹ Carpenter & Lehrer

² Even & Tirosh

³ Ryan & Jetta

ب) حجم خارجی: مقدار فضایی که یک شکل اشغال می‌کند (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۹۶).

از جمله واحدهای اندازه‌گیری حجم، می‌توان به متر مکعب، سانتی‌متر مکعب، دسی‌متر مکعب، لیتر و سی‌سی اشاره کرد (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۹۶).

برخی مطالعات نشان داده‌اند که دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی کج‌فهمی‌های بسیاری، در زمینه‌ی مفاهیمی همچون: انرژی، ماهیت و ساختار انرژی، تبدیل انرژی، منابع انرژی و مفهوم کار دارند و آموخته‌های آنان در پایه‌های پایین‌تر مانع بروز این کج‌فهمی‌ها نشده است (بدریان و صفری، ۱۳۹۵). کج‌فهمی درباره مفهوم دما و گرما نیز در دانش‌آموزان پایه پنجم مورد تأیید قرار گرفته است (بدریان، شکرباغانی و پوراسکندری، ۱۳۹۲). برخی از مطالعات به تفاوت‌های دانش‌آموزان در درک مفاهیمی مانند طول و حجم تأکید داشته‌اند (مارتین و استراچن^۱، ۲۰۰۰). تان سیسمان و آکسو (۲۰۱۶) اشتباهات و خطاهای دانش‌آموزان در هنگام حل مسایل و تکالیف مفهومی و فرآیندی درباره اندازه‌گیری طول، مساحت و حجم را بعنوان شاهدی بیان کردند که نشان می‌دهد عدم پیشرفت دانش‌آموزان کلاس ششم ناشی از عدم درک صحیح آنها از مفاهیم اساسی و روابط آنها و روش‌ها و فرمول‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری طول، مساحت و حجم می‌باشد.

کج‌فهمی در درک مفاهیم حجم و گنجایش می‌تواند ناشی از آموزش اشتباه معلمان باشد. برخی از معلمان ابتدایی به دلیل تصورات ایجاد شده از قبل که البته ممکن است برداشت شخصی هم باشد یا در دوران تحصیلی خود، بخصوص در دوره‌ی ابتدایی، از معلمان خود دریافت کرده باشند، در بیان مفاهیم حجم و گنجایش دچار مشکل می‌شوند. و این مشکلات دانش‌آموزان را به درگیری ذهنی بی‌جهت و بدون هدف و برنامه، سوق می‌دهد. در این راستا پژوهش حاضر در نظر دارد کج‌فهمی‌های مفاهیم مربوط به حجم و گنجایش را در بین دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی مورد بررسی قرار دهد.

روش تحقیق

طرح پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و اهداف مورد نظر، از نوع تحقیقات توصیفی-مقایسه‌ای و همچنین تحلیل کیفی است و بر این اساس به توصیف کج‌فهمی‌های مفاهیم مربوط به حجم و گنجایش و تحلیل کیفی آن در بین دانش‌آموزان پرداخته و سپس به این دو مفهوم را در بین دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی مقایسه می‌نماید. جامعه آماری در این تحقیق عبارت است از کلیه دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه ۳ تبریز که در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ مشغول به تحصیل می‌باشند. نمونه آماری عبارت است از تعداد ۳۵۳ نفر دانش‌آموز پایه‌ی ششم ابتدایی که بر اساس جدول مورگان به صورت تصادفی خوشه‌ای از جامعه آماری انتخاب شدند.

پرسشنامه ارزیابی کج‌فهمی حجم و گنجایش: ابزار گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر عبارت از پرسشنامه محقق ساخته بود که برای سنجش کج‌فهمی دو مفهوم حجم و گنجایش توسط محققان طراحی شد. پرسشنامه شامل ۱۰ سؤال است که در قالب ۵ مساله مطرح شده است. هر مساله به دو سؤال تقسیم می‌شود که یکی مفهوم حجم و دیگری مفهوم گنجایش را از نظر میزان درک بررسی می‌کند. پرسشنامه حاضر پس از تهیه در اختیار متخصصان علوم تربیتی قرار گرفت و روایی صوری و محتوایی آن مورد تأیید قرار گرفت. برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه، با اجرا بر روی یک نمونه ۳۰ نفری از دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی آلفای کرونباخ برابر ۰/۷۸ بدست آمد.

^۱ Martin & Strutchens

داده‌های بدست آمده به صورت فراوانی دسته‌بندی گردید و تحلیل کیفی از آن صورت گرفت. سپس دو مفهوم حجم و گنجایش از نظر تفاوت در میزان کج‌فهمی با استفاده از آزمون t وابسته مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها

جدول ۱. توزیع فراوانی و درصد فراوانی سطوح درک در سوالات مربوط به حجم

سطوح درک	سوال ۱		سوال ۳		سوال ۵		سوال ۷		سوال ۹	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
درک کامل	۳۸	۱۰/۸	۶۹	۱۹/۵	۲۴	۶/۸۰	۱۴	۴/۰۰	۵۶	۱۵/۹
درک ناقص	۳۲	۹/۱۰	۹۷	۲۷/۵	۲۳	۶/۵۰	۸۷	۲۴/۶	۳۳	۹/۳۰
درک اشتباه	۲۷۶	۷۸/۲	۱۶۱	۴۵/۶	۲۷۲	۷۷/۱	۲۳۰	۶۵/۲	۲۳۱	۶۵/۴
فقدان درک	۷	۲/۰۰	۲۶	۷/۴۰	۳۴	۹/۶۰	۲۲	۶/۲۰	۳۳	۹/۳۰

جدول ۲. توزیع فراوانی و درصد فراوانی سطوح درک در سوالات مربوط به گنجایش

سطوح درک	سوال ۲		سوال ۴		سوال ۶		سوال ۸		سوال ۱۰	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
درک کامل	۷۳	۲۰/۷	۵۰	۱۴/۲	۷۴	۲۱/۰	۱۷	۴/۸۰	۵۲	۱۴/۷
درک ناقص	۱۸۲	۵۱/۶	۸۷	۲۴/۶	۸۲	۲۳/۲	۵۹	۱۶/۷	۴۶	۱۳/۰
درک اشتباه	۸۲	۲۳/۲	۱۸۰	۵۱/۰	۱۵۱	۴۲/۸	۲۴۷	۷۰/۰	۲۱۸	۶۱/۸
فقدان درک	۱۶	۴/۵۰	۳۶	۱۰/۲	۴۶	۱۳/۰	۳۰	۸/۵۰	۳۷	۱۰/۵

جدول ۱ توزیع فراوانی و درصد فراوانی سطوح درک در سوالات مربوط به حجم و جدول ۲ توزیع فراوانی و درصد فراوانی سطوح درک در سوالات مربوط به گنجایش را نشان می‌دهد. ۵ مساله مطرح شده به شرح زیر می‌باشند:

مساله اول

دو قطعه ی شیشه‌ای کاملاً یکسان را بعد از ذوب کردن در دو قالب متفاوت به اشکال زیر تبدیل می‌کنیم.



شکل ۲



شکل ۱

با توجه به اشکال ۱ و ۲، به دو سوال زیر پاسخ دهید.

سوال ۱: حجم کدام شکل بیشتر است؟

الف) حجم شکل ۱ بیشتر است.

ب) حجم شکل ۲ بیشتر است.

ج) حجم های هر دو شکل باهم برابراند.

د) حجم اشکال هیچ ارتباطی به هم ندارد.

زیرا.....

سوال ۲: گنجایش کدام شکل بیشتر است؟

الف) گنجایش شکل ۱ بیشتر است.

ب) گنجایش شکل ۲ بیشتر است.

ج) گنجایش های هر دو شکل باهم برابراند.

د) گنجایش اشکال هیچ ارتباطی به هم ندارد.

زیرا.....

چنانکه مشاهده می گردد، فقط ۱۰/۸ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند. در سوال دوم نیز، چنانکه در جدول ۲ مشاهده می گردد فقط

۲۰/۷ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند.

مساله دوم

دو مقوای کاغذی با ابعاد و ضخامت برابر داریم و با استفاده از آنها دو شکل فضایی متفاوت بسته درست می کنیم اگر از این مقوا هیچ دور ریزی

نداشته باشیم ولبه های مقوا به روی هم آمده باشد. به دو سوال زیر پاسخ دهید.

سوال ۳: کدام مطلب در مورد حجم این دو شکل درست است؟

الف) حجم های دو شکل متفاوت اند.

ب) حجم های دو شکل یکسان اند.

ج) مقایسه ی حجم انها ممکن نیست.

زیرا

سوال ۴: کدام مطلب در مورد گنجایش این دو شکل درست است؟

الف) گنجایش های دو شکل متفاوت اند.

ب) گنجایش های دو شکل یکسان اند.

ج) گنجایش های اشکال هیچ ارتباطی به هم ندارد.

زیرا

در سوال سوم، چنانکه مشاهده می گردد فقط ۱۹/۵ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند. در سوال چهارم نیز، نتایج نشان داد که ۱۴/۲

درصد دانش آموزان درک کامل نشان دادند.

مساله سوم

لیوانی پر از آب داریم آب آن را داخل ظرفی مکعب شکل، خالی می کنیم به طوری که آب ظرف مکعب شکل را کاملا پر کند. اگر هیچ مقدار از آب لیوان باقی نماند یا به زمین ریخته نشود. به دو سوال زیر پاسخ دهید.

سوال ۵: کدام گزینه در مورد حجم این دو ظرف (لیوان و ظرف مکعبی شکل) درست است؟

الف) حجم لیوان و ظرف مکعبی یکسان است.

ب) حجم لیوان بیشتر از حجم مکعبی است.

ج) حجم ظرف مکعبی بیشتر از حجم لیوان است.

د) مقایسه حجم این دو ظرف امکان پذیر نیست.

زیرا

سوال ۶: کدام گزینه در مورد گنجایش این دو ظرف (لیوان و ظرف مکعبی شکل) درست است؟

الف) گنجایش لیوان و ظرف مکعبی یکسان است.

ب) گنجایش لیوان بیشتر از گنجایش ظرف مکعبی است.

ج) گنجایش ظرف مکعبی بیشتر از گنجایش لیوان است.

د) مقایسه ی گنجایش این دو ظرف امکان پذیر نیست.

زیرا

در سوال پنجم، چنانکه مشاهده می گردد، فقط ۶/۸ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند. در سوال ششم نیز، چنانکه در جدول ۲ مشاهده می گردد ۲۱ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند.

مساله چهارم

کلاسی به شکل مکعب مستطیل و ابعاد $4 \times 5 \times 3$ متر داریم می خواهیم آن را با قوطی های تو پری به ابعاد $5 \times 1 \times 1$ پر کنیم. ۱۲ قوطی لازم می شود. با توجه به موارد اشاره شده به سوالات زیر پاسخ دهید.

سوال ۷: کدام گزینه در مورد حجم اتاق و قوطی ها صحیح است؟

الف) حجم کلاس با حجم ۱۲ قوطی یکسان است.

ب) حجم کلاس از حجم ۱۲ قوطی بیشتر است.

ج) حجم کلاس از حجم ۱۲ قوطی کمتر است.

د) مقایسه ی حجم کلاس و ۱۲ قوطی باهم امکانپذیر نیست.

..... زیرا

سوال ۸: کدام گزینه در مورد گنجایش اتاق و قوطی صحیح است؟

الف) گنجایش کلاس با گنجایش ۱۲ قوطی یکسان است.

ب) گنجایش کلاس از گنجایش ۱۲ قوطی بیشتر است.

ج) گنجایش کلاس از گنجایش ۱۲ قوطی کمتر است.

د) مقایسه ی کلاس و ۱۲ قوطی باهم امکانپذیر نیست.

..... زیرا

در سوال هفتم، چنانکه مشاهده می گردد فقط ۴ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند. در سوال هشتم نیز، نتایج نشان داد که ۴/۸ درصد دانش آموزان درک کامل نشان دادند.

مساله پنجم

یک قطعه چوبی و یک قطعه آهنی کاملاً هم شکل داریم به دو سوال زیر پاسخ دهید.

سوال ۹: کدام گزینه در مورد حجم این دو قطعه درست است؟

الف) قطعه ی چوبی حجم بیشتری دارد.

ب) قطعه آهنی حجم بیشتری دارد.

ج) هر دو قطعه چوبی و آهنی حجم برابری دارند.

(د) مقایسه حجم این دو قطعه امکانپذیر نیست.

زیرا

سوال ۱۰: کدام گزینه در مورد گنجایش این دو قطعه درست است؟

(الف) قطعه ی چوبی گنجایش بیشتری دارد.

(ب) قطعه آهنی گنجایش بیشتری دارد.

(ج) هر دو قطعه چوبی و آهنی گنجایش برابری دارند.

(د) مقایسه حجم این دو قطعه امکان پذیر نیست.

زیرا

در سوال نهم، چنانکه مشاهده می گردد، فقط ۱۵/۹ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند. در سوال دهم نیز، چنانکه در جدول ۲ مشاهده

می گردد ۱۴/۷ درصد دانش آموزان درک کامل نشان داده بودند.

جدول ۳. نتایج توصیفی مربوط به کج فهمی های حجم و گنجایش در دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی

نوع	میانگین	انحراف معیار	پایین ترین	بالا ترین
حجم	۱۳/۴۳	۲/۰۲	۷	۲۰
گنجایش	۱۲/۶۶	۲/۳۳	۷	۲۰

جدول ۳ نتایج توصیفی مربوط به کج فهمی های حجم و گنجایش در دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی را نشان می دهد. در مفهوم حجم میانگین درک دانش آموزان ۱۳/۴۳ و در مفهوم گنجایش ۱۲/۶۶ می باشد. نتایج نشان می دهد که در کل در درک دانش آموزان از مفهوم حجم و مفهوم گنجایش تفاوت اندکی وجود دارد. برای بررسی معنی دار بودن تفاوت در درک دو مفهوم از آزمون t وابسته استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه درک دانش آموزان از دو مفهوم حجم و گنجایش

تفاوت میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	درجه آزادی	T	معنی داری
۰/۷۶	۲/۰۹	۰/۱۱	۳۵۲	۶/۸۹	۰/۰۰۱

نتایج نشان می‌دهد که t بدست آمده (۶/۸۹) در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت در یادگیری بین مفاهیم حجم و گنجایش در بین دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تفاوت معنی‌دار وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که میزان درک صحیح در مفهوم حجم بیشتر است. به عبارت دیگر در درک مفهوم گنجایش کج‌فهمی بیشتری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که بسیاری از دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی در درک درست از مفاهیم حجم و گنجایش مشکل دارند. در مقایسه درک دو مفهوم نتایج نشان داد که میزان کج‌فهمی در مفهوم گنجایش بیشتر است. اشکالات و تصورات اشتباه دانش‌آموزان در حین یادگیری ریاضیات به عنوان وسیله‌ای غنی برای شناسایی روش کشف مفاهیم، روش‌های تفکر و مشکلات یادگیری در نظر گرفته می‌شوند. هر خطا نوعی کج‌فهمی در پاسخ به یک سوال است و ناشی از ناکافی بودن شواهد، مفاهیم و مهارت‌های اساسی است (لگوتکو^۱، ۲۰۰۸). نکته‌ای که معمولاً تحقیقات گذشته بر آن تاکید داشته‌اند این است که دلیل زمینه‌ساز در درک ضعیف دانش‌آموزان از این مفاهیم به دلیل تاکید بیشتری است که بر چگونگی اندازه‌گیری در برابر ماهیت اندازه‌گیری شونده است (گرت و کلین^۲، ۲۰۰۳).

به خاطر اهمیت موضوعات گنجایش و حجم در ریاضیات و علوم، فصلهایی از کتاب‌های ریاضی و علوم پایه‌های پنجم و ششم ابتدایی، به این مفاهیم پرداخته است (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، پایه‌های پنجم و ششم، ۱۳۹۶). بنابراین به سبب نیازی که دانش‌آموز در زندگی روزمره و هم‌بطن در بکارگیری آن در سایر علوم نظیر شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی و مخصوصاً هنر برایش پیش می‌آید، همچنین در شغل‌هایی که در جامعه وجود دارد و یا در ادامه تحصیل دانستن دستورهای محاسبه‌ی حجم اجسام، یادگیری مبحث حجم ضروری به نظر می‌رسد (دواجی، ۱۳۹۴).

یکی از مشکلاتی که آموزشگران ریاضی در مسیر آموزش مهارت‌ها و مفاهیم ریاضی با آن روبرو هستند، بی‌انگیزگی دانش‌آموزان برای یادگیری این مفاهیم می‌باشد و یکی از مهمترین دلایل این بی‌انگیزگی، آشنا نبودن دانش‌آموزان با کاربردهای مهارت‌های آموخته شده در زندگی واقعی است. وقتی دانش‌آموزی اهمیت یادگرفتن مفاهیم اساسی ریاضی و هندسه را نمی‌داند، مثلاً اینکه حجم و گنجایش چه کمکی در پیشرفت امروزی بشر داشته‌اند، لذا برای یادگرفتن مفاهیم حجم و گنجایش، اهمیت چندانی قائل نمی‌شود. بنابراین لازم است که معلم در صورت امکان و در حد توانایی خود به کودکان در یافتن پیوندهای موجود در بین ریاضی آموخته شده و دنیای واقعی، کمک کند. یعنی به کودکان کمک کند که مهارت‌های آموخته شده را معنادار ببینند. تا دیگر مفاهیم وابسته به این موضوعات را در سال‌های اخیر، به راحتی دریافت کنند (رضایی، ۱۳۹۶).

¹ Legutko

² Grant & Kline

نتایج این پژوهش اهمیت توجه بیشتر به آموزش مفاهیم حجم و گنجایش را خاطر نشان می‌سازد. این دو مفهوم در آموزش‌های آتی دانش‌آموزان اهمیت بسزایی دارند و کج‌فهمی‌هایی که در دوره ابتدایی بنیان گذاشته می‌شود می‌تواند در سال‌های متمادی جریان یابد و چه بسا بسیاری از معلمان خود دچار کج‌فهمی باشند و این کج‌فهمی ناشی از دوره تحصیلات ابتدایی خود آنان باشد. در این راستا توصیه می‌شود که مسئولان آموزش و پرورش آموزش-های لازم را در این زمینه برای معلمان فراهم نمایند تا آنان نیز به آموزش صحیح دانش‌آموزان بپردازند.

منابع

- بدریان عابد، شکرباغانی اشرف السادات، پوراسکندری رامین (۱۳۹۲). بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی درباره مفهوم گرما و دما. *نوآوری‌های آموزشی*، ۱۲ (۴۸)، ۹۳-۱۱۰.
- بدریان عابد، صفری پروا (۱۳۹۵). بررسی تصورات و کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی درباره مفهوم انرژی. *خانواده و پژوهش*، ۱۳ (۳۰)، ۱۱۷-۱۳۷.
- رایان کریستوفر، جتا کاسیلدا (۱۳۹۵). *چهار بدفهمی در باب سرشت انسان*. ترجمه حسینیان آرش، خبوشانی مینا، حسینی مهدی. تهران: نشر تلنگر.
- رضایی یونس (۱۳۹۶). معنادار سازی ریاضی در دوره ی ابتدایی، کنفرانس‌های آموزش ریاضی وابسته به اتحادیه انجمن‌های معلمان ریاضی ایران؛ قابل دسترسی در *Union: Iranian Mathematical Education Conference*
- دواجی، رفعت. (۱۳۹۴). ضرورت آموزش ریاضی در دوره‌ی ابتدایی، اولین کنفرانس بین المللی روانشناسی و علوم تربیتی، قابل دسترسی در سیویلیکا.
- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۶). ریاضی پنجم ابتدایی، ناشر: اداره ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.
- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۶). ریاضی ششم ابتدایی، ناشر: اداره ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.
- Tan-Sisman, G., Aksu, M. (2016). A Study on Sixth Grade Students' Misconceptions and Errors in Spatial Measurement: Length, Area, and Volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*; 14 (7): 1293-1319.
- Even, R. & Tirosh, D. (2008). *Teacher knowledge and understanding of students' mathematical learning and thinking*. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Martin, G. W. & Strutchens, M. E. (2000). *Geometry and measurement*. In E. A. Silver & P. A. Kenney (Eds.), *Results from the seventh mathematics assessment of the national assessment of educational progress* (pp. 193-234). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Legutko, M. (2008). *An analysis of students' mathematical errors in the education-research process*. In B. Czarnocha (Ed.), *Handbook of mathematics teaching research: Teaching experiment - a tool for teacher-researchers* (pp. 141-154). Poland: Drukarnia Cyfrowa Kserkop.
- Grant, T. J. & Kline, K. (2003). *Developing building blocks of measurement with young children*. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 46-56). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.