کتاب ریاضی و آمار پایه دهم علوم‌انسانی: کاستی‌ها و چند پیشنهاد برای بازنگری

علی دولتی *

چکیده: کتاب‌های درسی یکی از عوامل مؤثر بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در نظام‌های آموزشی هستند. محتوا و مهارت‌های مورد نیاز دانش‌آموزان با گذشت زمان و همراه با تحولات جامعه تغییر می‌کند و این تغییرات بر فرایند آموزش - یادگیری اثر می‌گذارند. برای بهبود کارکرد نظام‌های آموزشی، لازم است کتاب‌های درسی همواره بازنگری شوند و اشکالات آن‌ها رفع و نقاط ضعف و کاستی‌هایشان بهبود یابد. این نوشتار با بررسی کتاب ریاضی و آمار پایه دهم متوسطه رشتهٔ علوم‌انسانی، به تحلیل نقاط قوت و ضعف آن می‌پردازد. امید است نتایج این بررسی، بخشی از کاستی‌های وضعیت موجود این کتاب را در اختیار برنامه‌ریزان و مؤلفان محترم قرار دهد.

مقدمه

ساختار نظام تحصیلی آموزش‌وپرورش در ایران براساس مفاد سند بنیادین تحول (مصوب سال ۱۳۹۰ شورای‌عالی انقلاب‌فرهنگی) شامل ۶ سال دورهٔ ابتدایی و ۶ سال دورهٔ متوسطه است که هر کدام به دو دورهٔ سه‌ساله تقسیم می‌شوند و به نظام ۳-۳-۶ معروف است. باتوجه به ماهیت برنامه‌های درسی، دورهٔ تحصیلی مرکب از ابتدایی و متوسطه اول (پایه‌های اول تا نهم) عمومی و دورهٔ متوسطه دوم، نیمه‌تخصصی است. در دورهٔ متوسطه دوم که با پایهٔ دهم آغاز می‌شود، دانش‌آموزان براساس علاقه و استعداد، وارد یکی از سه‌شاخه اصلی نظری، فنی و حرفه‌ای، و کار و دانش می‌شوند. هر کدام از این سه‌شاخه دارای چندین رشته هستند. شاخهٔ نظری شامل رشته‌های ریاضی - فیزیک، علوم‌تجربی، علوم‌انسانی، معارف اسلامی و هنر است.

در رشتهٔ علوم انسانی، تبیین ضرورت و میزان آموزش ریاضی موردنیاز دورهٔ متوسطه دوم، همواره یکی از چالش‌های برنامه‌ریزی درسی بوده و در میانهٔ دو آفت «حجم سنگین و بی‌ربط» و «کاهش حداقلی ناکافی» قرار دارد. از یک سو، فشار برای کاهش حجم محتوای «سخت» ریاضی به دلیل باور به بی‌ربطی آن به زندگی حرفه‌ای آیندهٔ دانش‌آموزان این شاخه وجود دارد [۶]. ازسوی‌دیگر، در بسیاری از رشته‌های علوم‌انسانی، مدل‌های ریاضی و روش‌های آماری جزء جدایی‌ناپذیر پژوهش و تحلیل هستند [۸، ۹]. فقدان پایهٔ ریاضی و آمار مناسب برای دانش‌آموزان علوم‌انسانی در دورهٔ متوسطه، منجر به سطحی‌سازی آموزش در دانشگاه و تربیت فارغ‌التحصیلانی می‌شود که فاقد توانایی انجام یا نقد پژوهش‌های کمی در حوزهٔ تخصصی خود هستند. با این اوصاف، میزان آموزش ریاضی برای دانش‌آموزان علوم انسانی بایستی از منطق کاربردی بودن و تناسب با شاخهٔ تحصیلی آن‌ها تبعیت کند و انعطاف لازم برای پاسخ به نیازهای تخصصی آن‌ها ایجاد نماید.

با استقرار نظام آموزشی ۳-۳-۶ در جهت اهداف سند برنامهٔ درسی ملی [۴]، از سال تحصیلی ۹۲-۹۱ به‌بعد، تغییرات محتوایی در کتاب‌های درسی دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول صورت گرفت. سال تحصیلی ۹۶-۹۵ این تغییرات به کتاب‌های درسی دورهٔ دوم متوسطه رسید. در دورهٔ دوم متوسطه، پایه دهم به دلیل آغازگر نقش نسبتاً تخصصی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این پایه، تصور دانش‌آموز از هر رشته شکل می‌گیرد، انگیزه‌ها تثبیت یا تضعیف می‌شوند و مبانی مفهومی برای پایه‌های یازدهم و دوازدهم پی‌ریزی می‌شود. دانش‌آموز پس از ۹ سال آموزش ریاضیات عمومی، در پایهٔ دهم با ریاضیات نسبتاً تخصصی مواجه می‌شود. کتاب‌درسی ریاضی باید این گذر را مدیریت کند. اگر کتاب نتواند ارتباط معنادار ریاضیات را با دنیای رشته دانش‌آموز نشان دهد، ممکن است بی‌انگیزگی ایجاد کند. مفاهیم پایه دهم، سنگ بنای دروس تخصصی‌تر پایه‌های یازدهم و دوازدهم هستند و هر ضعف در این پایه، به سنوات بعد تسری می‌یابد. برای دانش‌آموزان رشته‌های علوم‌انسانی و معارف اسلامی از سال تحصیلی ۹۶-۹۵ کتاب «ریاضی و آمار (۱)» در برنامهٔ درسی پایه دهم قرار گرفت. چاپ نخست این کتاب شامل ۵ فصل است که سه فصل اول آن مباحث ریاضی (ادامهٔ ریاضی نهم) و دو فصل بعدی مباحث آماری است. چاپ دوم کتاب با تغییرات جزئی در سال ۹۶ و چاپ سوم آن بدون تغییر در سال ۹۷ منتشر شد. چاپ چهارم کتاب، پس از تغییرات عمده‌ای از جمله کاهش تعداد فصل‌های کتاب از ۵ فصل به ۴ فصل (با حذف فصل اول) در سال ۹۸ منتشر شد.

همان‌گونه که در صفحه ۴ کتاب ذکر شده است، از سال ۹۹ تاکنون، این کتاب هر سال بدون تغییر چاپ و در اختیار دانش‌آموزان و معلمان قرار گرفته است [۳].

باگذشت زمان و همراه با تحولات جامعه، محتوا و مهارت‌های موردنیاز دانش‌آموزان نیز تغییر می‌کند و این تغییرات بر فرایند آموزش اثر می‌گذارند. برای بهبود کارکرد نظام‌های آموزشی، لازم است کتاب‌های درسی همواره مورد بررسی قرار بگیرند و کاستی‌های آن‌ها بهبود یابد. در این نوشتار به نقاط قوت و ضعف کتاب ریاضی و آمار پایه دهم انسانی، براساس نسخهٔ چاپ سال ۱۴۰۴ پرداخته می‌شود. پیش‌تر احمدی و همکاران [۱] باتوجه به عناصر ده‌گانه الگوی برنامهٔ درسی ریاضیات زمینه‌محور (منطق، اهداف، محتوا، راهبردهای یاددهی یادگیری، مواد و منابع یادگیری، نقش معلم، گروه‌بندی، زمان، مکان و ارزشیابی) دیدگاه دبیران ریاضی شهر تهران را در مورد ریاضی و آمار پایه دهم انسانی مورد بررسی قرار داده‌اند و نتیجه گرفته‌اند که در کتاب به این عناصر کم‌توجهی شده و نیاز به بازنگری دارد. این نوشتار از جنبه‌های دیگری به بررسی نقاط قوت و ضعف کتاب ریاضی و آمار پایه دهم می‌پردازد و پیشنهادهایی برای بازنگری آن ارائه می‌دهد. با این امید که بخش دیگری از کاستی‌های کتاب در اختیار برنامه‌ریزان و مؤلفان محترم قرار گیرد.

مشخصات کلی کتاب ریاضی و آمار (۱)

کتاب ریاضی و آمار (۱) پایه دهم انسانی، چاپ سال ۱۴۰۴ شامل ۱۲۰ صفحه است که مطالب آن در چهار فصل تنظیم شده است. دو فصل اول آن به مباحث ریاضی و دو فصل بعدی به مباحث آمار اختصاص دارد. حجم کتاب بین دو بخش ریاضی و آمار، تقریباً با سهم برابر تقسیم شده است. مشخصات فصل‌های کتاب به شرح زیر است:

فصل اول: معادله درجه دوم

- معادله و مسائل توصیفی (صفحات ۱۸-۱۰)،
- حل معادلهٔ درجه ۲ و کاربردها (صفحات ۳۲-۱۹)،
- معادله‌های شامل عبارت‌های گویا (صفحات ۳۸-۳۳).

فصل دوم: تابع

- مفهوم تابع (صفحات ۴۹-۳۹)،
- ضابطهٔ جبری تابع (صفحات ۵۵-۵۰)،
- نمودار تابع خطی (صفحات ۶۲-۵۶)،
- نمودار تابع درجهٔ ۲ (صفحات ۷۰-۶۳).

فصل سوم: کار با داده‌های آماری

- گردآوری داده‌ها (صفحات۸۴-۷۱)،
- معیارهای گرایش به مرکز (صفحات ۸۸-۸۵)،
- معیارهای پراکندگی (صفحات ۹۸-۸۹).

فصل چهارم: نمایش داده‌ها

- نمودارهای یک‌متغیره (صفحات ۱۰۹-۹۹)،
- نمودارهای چندمتغیره (صفحات ۱۱۷-۱۱۰).

ارزیابی کتاب

ارزیابی کتاب براساس سند برنامه درسی ملی [۴]، استانداردهای شناخته‌شدهٔ برنامه‌ریزی درسی [۵] و معیارهای بین‌المللی برای تدوین کتاب‌های درسی ریاضی دورهٔ متوسطه از جمله چهارچوب مطالعات بین‌المللی ریاضی و علوم (تیمز) [۷] و راهنمای استانداردهای آموزش آمار در سطح مدرسهٔ انجمن آمار امریکا [۵] انجام می‌شود. این معیارها بر سازماندهی محتوا (توالی مطالب آموزشی و تناسب بین مفاهیم)، درک مفهومی و کاربرد در زندگی واقعی، تناسب محتوا با سطح شناختی دانش‌آموزان، توجه به تفاوت‌های فردی و سطوح یادگیری، توسعهٔ تفکر ریاضی و حل مسئله، طراحی فعالیت‌ها و تمرین‌های متنوع، پرورش تفکر انتقادی، طراحی بصری مناسب و تلفیق فناوری تأکید دارند.

نقاط قوت کتاب

کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم انسانی، نقاط قوت قابل‌توجهی دارد که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود.

۱. **تلفیق فرهنگ بومی و ریاضیات و آمار**: استفاده از داستان‌های ایرانی مانند حکایت لقمان و مرد پیاده (صفحه ۸۴)، ضرب‌المثل‌های فارسی مانند «مشت نمونه خروار» (صفحه ۷۳)، اشاره به محیط‌های طبیعی ایران مانند جنگل حرا در جزیره قشم (صفحه ۱۱)، صنایع ملی کشور مانند ذوب آهن اصفهان (صفحه ۱۵)، رمزنگاری حروف فارسی (صفحه ۱۶)، صنعت قالی‌بافی (صفحه ۱۸)، صنعت قلمکاری (صفحه ۳۵)

و قبله‌یابی (صفحه ۳۹) نشان‌دهنده تلاش برای بومی‌سازی و ایجاد ارتباط عاطفی با محتواست که حس تعلق و انگیزه یادگیری را تقویت می‌کند.

۲. **توجه به تاریخ ریاضیات**: استفاده از تاریخ ریاضیات در محتوای آموزشی، می‌تواند به ایجاد فرصت تجربه برای بازآفرینی مفاهیم و نظریه‌های ریاضی کمک کند. اشاره به کتاب «جبر و مقابله» خوارزمی در حل معادلات (صفحه ۲۵) و روش غیاث‌الدین جمشید کاشانی در «رسالهٔ محیطیه» برای محاسبهٔ عدد پی (صفحه ۴۲) نشان‌دهنده توجه به تاریخ ریاضی است که موجب غنای فرهنگی و انگیزشی درس می‌شود. البته این توجه کافی نیست و می‌تواند هدفمندتر باشد.

۳. **توجه به کاربردهای ریاضی و آمار در زندگی واقعی**: انتخاب مثال‌های مرتبط با زندگی نوجوانان (مانند سن، قد، وزن، نمرات) و مسائلی مانند رابطهٔ بین زمان و مسافت طی‌شده در دوچرخه‌سواری (صفحه ۳۳)، بررسی وزن ماهی‌ها (صفحه ۷۲)، تحلیل داده‌های ورزشی (صفحه ۱۰۵)، عددهای روی قوطی‌های کنسرو (صفحه ۹۲)، نظرسنجی تلویزیونی (صفحه ۸۰) و بررسی هزینه‌های بیمارستان (صفحه ۸۷) نشان‌دهنده تلاش برای ایجاد ارتباط بین مفاهیم آمار و ریاضی با زندگی واقعی است.

۴. **تلاش برای ایجاد ارتباط بین‌رشته‌ای**: طرح مسائلی در ارتباط با مفاهیم هزینه، درآمد و سود در اقتصاد (صفحات ۲۹-۳۱)، کاربرد ریاضی در رمزنگاری (صفحه ۱۶)، محاسبهٔ شاخص توده بدنی (صفحه ۴۱) و مدل‌سازی رشد جمعیت (صفحه ۶۰)، نشان‌دهندهٔ تلاش برای پیوند ریاضی و آمار با سایر علوم و کاربردی‌سازی مفاهیم انتزاعی است.

۵. **تنوع فعالیت‌ها**: وجود فعالیت‌های کلاسی، تمرین‌ها و نیز ارائهٔ مثال‌های متنوع که فرصت‌هایی را برای تعامل بامحتوا فراهم می‌کند، نشان‌دهندهٔ توجه به آموزش ریاضی و تثبیت یادگیری از طریق حل مسئله است.

۶. **آماده‌سازی برای پژوهش**: در فصل سوم کتاب (کار با داده‌های آماری) با بیان روش‌های گردآوری داده‌ها، نمونه‌گیری و تحلیل، مبنای خوبی برای آشنایی دانش‌آموزان با روش تحقیق فراهم می‌کند که البته نیاز به بهبود دارد. در مطلب خواندنی صفحه ۷۵ کتاب با عنوان «برای به‌انجام‌رساندن یک آمارگیری باید پاسخ سؤال‌های زیر را بدانید»، یک راهنمای پژوهش آماری گام‌به‌گام، شامل ۱۲ سؤال کلیدی داده شده است که باید در فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها به آن‌ها پاسخ داده شود. این راهنما می‌تواند به دانش‌آموز کمک کند تا یک پروژهٔ آماری را به‌صورت اصولی پیش ببرد و در صورت نیاز در پروژه‌های درسی دیگر مانند دروس جامعه‌شناسی، اقتصاد، روان‌شناسی یا حتی تاریخ، از آن استفاده کند. برای درک بهتر این خواندنی، امکان تعریف یک فعالیت اختیاری برای دانش‌آموزان علاقه‌مند وجود دارد تا یک موضوع ساده و ملموس را انتخاب کنند و با پاسخ‌دادن به این ۱۲ سؤال، پروژه‌ای را انجام دهند. دانش‌آموزان پس از انجام کار، متوجه می‌شوند کدام مرحله اهمیت بیشتری داشته و چگونه می‌توانند پژوهش خود را بهبود دهند.

نقاط ضعف کتاب

بخش‌های یک کتاب‌درسی استاندارد عبارت‌اند: از قسمت مقدماتی (شامل پیشگفتار و مقدمه، فهرست)، قسمت میانی (شامل فصول یا واحدهای یادگیری)، قسمت پایانی (شامل پیوست‌ها، واژه‌نامه، منابع و مآخذ). در بعد محتوا و روش‌های ارائهٔ آن اصول و معیارهای موردتوجه در انتخاب محتوای کتاب‌درسی عبارت‌اند از رابطه محتوا باهدف، توان فراگیران، زمان، سودمندی، ارتباط عمودی، ارتباط افقی و روش‌های یاددهی - یادگیری. در بعد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، کتاب‌درسی باید به‌گونه‌ای تدوین شود که عاری از هرگونه ابهام باشد. کتاب راهنمای تدریس (کتاب معلم) از دیگر اجزاء یک بسته آموزشی استاندارد به شمار می‌رود که هدف آن کمک به معلم در اجرای مطلوب برنامه درسی جهت تحقق اهداف آموزشی است [۵]. در ادامه، باتوجه به این اصول، برخی از کاستی‌های کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم انسانی فهرست می‌شود.

۱. **اعلام‌نکردن تغییرات کتاب**: بخش «سخنی با معلم» در ابتدای کتاب‌های درسی، نقش مهمی در آگاهی‌رسانی به معلمان دربارهٔ اهداف، ساختار و تغییرات کتاب دارد. به‌روز نبودن این بخش، می‌تواند باعث سردرگمی معلمان (به‌ویژه آن‌هایی که از چاپ‌های پیشین استفاده می‌کنند) شود. این بخش کتاب، بایستی در هر چاپ به‌روزرسانی شود و تغییرات ساختاری و محتوایی، با ذکر تاریخچه بازنگری‌ها، به اطلاع معلمان و دانش‌آموزان رسانده شود. اشاره به تغییرات صورت‌گرفته در هر چاپ کتاب نسبت به چاپ قبلی، نه‌تنها به

معلمان در برنامه‌ریزی بهتر کمک می‌کند، بلکه نشان‌دهنده توجه مؤلفان و ناشر به‌دقت و شفافیت در فرایند تألیف است. این رویکرد به‌صورت استاندارد بایستی در همهٔ کتاب‌های درسی ریاضی اجرا شود.

از چاپ نخست کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم علوم‌انسانی (سال ۹۵) تا چاپ هشتم آن (سال ۱۴۰۴)، متن «سخنی با معلم»، بدون تغییر باقی‌مانده است. درحالی‌که در این بازهٔ زمانی تغییرات مهمی در کتاب صورت‌گرفته و در این بخش هیچ اشاره‌ای به آن‌ها نشده است. به‌عنوان نمونه، برخی از تغییرات چاپ دوم کتاب (سال ۹۶) به‌صورت زیر بوده است:

- کار در کلاس صفحه ۱۴ در مورد مثلث خیام، به خواندنی اختیاری تغییریافته است.
- در تمرین‌های صفحات ۱۵ و ۱۶ تغییراتی داده شده است.
- پاراگراف اول صفحه ۱۸ تغییر کرده است.
- مطلب حاشیه صفحه ۲۱ کتاب در مورد مضرب مشترک عبارت‌ها، حذف شده است.
- اشتباهات تایپی در عبارت‌های صفحه ۲۲ کتاب تصحیح شده است.
- در صفحه ۲۴، بعضی از قسمت‌های تمرین ۱ حذف شده است.
- صورت‌مسئله صفحه ۳۸ تغییر داده شده و جای شکل‌ها عوض شده است.
- در صورت‌مسئله‌های صفحات ۴۵ و ۴۶ تغییرات کلی داده شده است.

سال ۹۷ کتاب بدون تغییر چاپ شده است، اما در چاپ چهارم (سال ۹۸) تغییرات عمده‌ای در کتاب صورت‌گرفته است. برخی از این تغییرات عبارت‌اند از:

- مطالب فصل اول کتاب به‌طور کامل حذف و تعداد فصل‌های کتاب به چهارفصل کاهش یافته است. با حذف این فصل، ۱۶ صفحه از حجم کتاب نیز کم شده است.
- مباحث تاریخی مانند مطالب مربوط به مثلث خیام (صفحات ۱۴-۱۲) و مطالب مربوط به ابن سینا و اعداد مثلثی و مربعی (صفحه ۱۷) حذف شده‌اند.

۲. **ناهماهنگی و عدم روزآمدی کتاب راهنمای معلم (راهنمای تدریس)**: کتاب راهنمای معلم منتشرشده برای این کتاب (چاپ ۱۴۰۴) که منبع اصلی معلمان برای برنامه‌ریزی آموزشی است، همچنان براساس چاپ اول کتاب (سال ۱۳۹۵) تدوین شده است. این در حالی است که محتوای اصلی کتاب درسی در چاپ‌های متوالی (تا چاپ ۱۴۰۳) اصلاحات و تغییرات مهمی را تجربه کرده است (به‌عنوان مثال، تغییرات ذکرشده در بند قبلی). این ناهماهنگی، علاوه بر کاهش اثربخشی کتاب راهنمای تدریس، باعث سردرگمی معلمان در تطبیق محتوای راهنما با صفحات و مطالب کتاب درسی فعلی دانش‌آموزان می‌شود و بخشی از راهنمایی‌ها، فعالیت‌های پیشنهادی و پاسخ‌های تمریناتی که به ویرایش قدیمی کتاب ارجاع داده‌اند، بی اثر می‌گردند. ضروری است کتاب راهنمای معلم با هماهنگی کامل و دقیق با آخرین ویرایش کتاب درسی به‌روزرسانی و مجدداً منتشر شود.

۳. **طراحی بصری نامناسب**: طراحی بصری مناسب در یک کتاب‌درسی، به درک بهتر دانش‌آموز کمک می‌کند. در بخش‌هایی از کتاب از تصاویر و نمودارهای مناسبی استفاده نشده است. به‌عنوان مثال:

- ارتباط تصویر صفحه ۲۶ با مفهوم بیان‌شده در زیر آن، برای دانش‌آموز مشخص نیست.
- هدف از آوردن یک تصویر بسیار بزرگ از کوه‌های مینیاتوری چابهار در صفحه ۶۲ مشخص نیست.
- صفحهٔ ۲۲ تصویری از یک دوچرخه خاص (با یک چرخ بسیار کوچک و یک چرخ بسیار بزرگ که معمولاً بازیگران سیرک از آن استفاده می‌کنند) آورده شده است. این نوع دوچرخه در تجربهٔ روزانه دانش‌آموز نیست.
- در صفحهٔ ۴۰ کتاب، عکس یک دوچرخه‌سوار دو بار (یک‌بار در بالای صفحه و یک‌بار در حاشیه سمت راست صفحه) آورده شده است.
- محورهای بعضی از نمودارها، برچسب مناسبی ندارند. به‌عنوان‌مثال، صفحه ۳۰ برچسب محور افقی نمودار هم با x و هم با P و برچسب محور عمودی هم با y و هم با N نمایش‌داده‌شده است.
- فونت‌های استفاده شده در نمودارها یکسان نیست.

به‌عنوان‌مثال فونت استفاده‌شده در نمودار صفحه ۷۰ با فونت سایر نمودارها متفاوت است. لازم است در نمودارهای سراسر کتاب از فونت‌های یکسانی استفاده شود.

- در پائین کتاب ۷۰ نقشه‌ای از استان‌های کشور آورده شده که خوانا نیست.

۴. **تفکیک‌نشدن مطالب اجباری و اختیاری**: در بخش‌هایی از کتاب، در کادرهایی مشخص با عنوان «خواندنی» مطالبی آمده که هدف آن‌ها آگاهی‌بخشی عمومی است. در حاشیهٔ برخی از صفحات کتاب (مانند صفحات ۵۸، ۷۷، ۸۱) مطالب خواندنی یا جملاتی آمده که ماهیت فرهنگی - انگیزشی دارند. در حاشیهٔ برخی از صفحات، مطالب درسی تکمیلی نوشته شده که مستقیماً به بسط و تکمیل مفاهیم اصلی درس می‌پردازند و عدم آگاهی از آن‌ها ممکن است به درک ناقص منجر شود. وضعیت اجباری یا اختیاری بودن این مطالب مبهم است و این ابهام می‌تواند باعث سردرگمی دانش‌آموزان در تشخیص اولویت‌های مطالعه و مرور و برای معلمان در تدریس سرفصل‌های مصوب و طراحی سؤالات ارزشیابی یکپارچه، یک چالش باشد. ممکن است برخی از مدارس یا معلمان روی برخی از این مطالب تأکید داشته و برخی دیگر نداشته باشند. چند نمونه از این‌گونه مطالب در ادامه آمده است:

- تمرین‌های حاشیهٔ صفحات ۴۳ و ۵۳؛
- محدودیت‌های سرشماری در حاشیهٔ صفحهٔ ۷۹؛
- تعریف نرخ رشد در حاشیهٔ صفحهٔ ۶۰؛
- تعریف مد در حاشیهٔ صفحهٔ ۸۶؛
- تعریف میانگین موزون در حاشیهٔ صفحهٔ ۸۸؛
- پراکندگی توزیع نرمال در حاشیهٔ صفحهٔ ۹۱؛
- هرم سنی جمعیت در حاشیه صفحهٔ ۱۰۱؛
- بیان شباهت و تفاوت نمودارهای میله‌ای عمودی و افقی در حاشیهٔ صفحهٔ ۱۰۹.

به‌منظور رفع این نقیصه و افزایش کارایی آموزشی کتاب، اجرای راه‌کارهای زیر در بازنگری می‌تواند مفید باشد:

- **ایجاد تمایز بصری واضح**: از کادر، زمینه یا حاشیهٔ رنگی متفاوت مثلاً آبی برای مطالب تکمیلی اجباری و سبز برای مطالب خواندنی اختیاری استفاده شود.
- **افزودن راهنمای شفاف**: درج یک صفحه در ابتدای کتاب با عنوان «راهنمای استفاده از کتاب» که در آن انواع مطالب حاشیه‌ای و دامنهٔ ضرورت مطالعه هر یک را به زبان ساده توضیح دهد.
- **بازبینی جایگاه برخی مطالب مهم**: در مواردی مانند محدودیت‌های سرشماری، میانگین موزون، مد، نرخ رشد که از اهمیت مفهومی بالایی برخوردارند، بهتر است مطالب از حاشیهٔ کتاب به متن اصلی منتقل شوند یا در یک کادر ویژه درون درس قرار داده شوند.
- **هماهنگی با کتاب راهنمای معلم**: رویکرد مورد انتظار نسبت به هر مطلب حاشیه‌ای یا تکمیلی در کتاب راهنمای معلم به‌طور شفاف بیان شود.

۵. **گسستگی مفهومی بین مباحث ریاضی و آمار**: باوجود تلاش مؤلفان برای کاربردی‌سازی مفاهیم، ضعف‌های اساسی در انسجام درونی کتاب مشاهده می‌شود. کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم علوم‌انسانی نتوانسته است پیوند معناداری بین مباحث ریاضی (فصل‌های ۱ و ۲) و مباحث آماری (فصل‌های ۳ و ۴) برقرار کند. برای دانش‌آموز مشخص نیست که چرا این دو مبحث در یک کتاب گردآوری شده‌اند و چگونه ریاضیات زبان تحلیل آماری است. به‌عنوان نمونه، در صفحه ۶۰ کتاب در مبحث تابع، در یک مثال از الگوی خطی برای پیش‌بینی رشد جمعیت استفاده شده است. این مثال می‌توانست به بخش آمار منتقل بشود تا دانش‌آموز ببیند به‌عنوان کاربردی از تابع خطی چگونه می‌توان از آن در پیش‌بینی جمعیت یک شهر براساس داده‌های سرشماری، استفاده کرد. در بازنگری کتاب لازم است مثال‌هایی از کاربردهای ترکیبی ریاضی و آمار در علوم‌انسانی (اقتصاد، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی) افزوده شود. با ایجاد پل مفهومی بین ریاضی و آمار، درک دانش‌آموزان از هر دو حوزه عمق می‌یابد و توانایی آنان در حل مسائل واقعی زندگی با رویکرد کمی تقویت می‌شود.

۶. **توالی نامناسب ارائه مباحث**: سازماندهی خطی و سلسله‌مراتبی مطالب، درک را تسهیل می‌کند. در بخش‌هایی از کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم انسانی، ارتباط طولی و سلسله‌مراتب ارائهٔ مطالب رعایت نشده است. این موضوع می‌تواند خط سیر یادگیری را مختل کند و باعث سردرگمی دانش‌آموز شود. در بازنگری کتاب بایستی به این موضوع

توجه شود و مطالب مرتبط، پشت‌سرهم و با توالی منطقی ارائه شوند. برخی از مواردی که توالی مطالب در آن‌ها رعایت نشده به‌شرح زیر است:

- ارائه معادلات گویا با نماد تابعی $\frac{P(x)}{Q(x)}$ بلافاصله پس از معادله درجهٔ دوم و پیش از آشنایی دانش‌آموز با نماد و مفهوم تابع، نابه‌جا است. بهتر است این مبحث پس از تسلط دانش‌آموز بر توابع و با تأکید بر دامنه توابع گویا ارائه شود.
- در صفحهٔ ۲۹، پیش از بیان مفهوم تابع، از نمادهای تابع مانند $P(x)$، $C(x)$ و $R(x)$ (سود، هزینه و درآمد) برای کاربرد معادلهٔ درجه‌دو استفاده شده است. بهتر است این مثال به‌عنوان کاربردی از تابع درجهٔ دو به فصل مربوط به تابع منتقل شود.
- در بخش آمار، بحث از مفاهیم پایه‌ای مانند جامعه و نمونه به‌طور ناگهانی به مقیاس‌های اندازه‌گیری منتقل شده و پس از آن به مثال‌های ساده‌تر و در ادامه به مباحث گرایش به مرکز و پراکندگی پرداخته شده است.
- پس از مبحث گردآوری داده‌ها، کتاب بلافاصله به سراغ شاخص‌های مرکزی و پراکندگی رفته و بعد از آن نمودارها ارائه می‌شوند و دانش‌آموز پیش از درک شکل داده‌ها (با نمودار) به محاسبات کمی می‌پردازد.
- استفاده زودهنگام از نماد σ و فرمول انحراف معیار، ممکن است برای برخی دانش‌آموزان ایجاد اضطراب کند. معرفی این نمادها باید تدریجی و پس از درک مفهومی انجام شود.

توالی پیشنهادی برای بخش ریاضی: (۱) معادله درجهٔ اول (مرور)؛ (۲) تابع (معرفی مفهوم تابع با مثال‌های روزمره، تشخیص تابع، نمایش‌های مختلف مانند جدول، نمودار پیکانی، زوج مرتب، نمودار مختصات)؛ (۳) تابع خطی (ضابطه، نمودار، شیب، کاربرد در پیش‌بینی جمعیت، رابطه دما)؛ (۴) معادلهٔ درجهٔ دوم (حل با روش تجزیه و فرمول کلی) و تابع درجهٔ دوم (سهمی، رأس، محور تقارن و کاربرد در مسائل بهینه‌سازی مانند ماکسیمم سود، مساحت)؛ (۵) معادلات گویا با تأکید بر محدودیت‌های دامنه و ارتباط با توابع گویا.

توالی پیشنهادی برای مطالب بخش آمار: (۱) تعریف علم آمار؛ (۲) گردآوری داده‌ها (سرشماری و نمونه‌گیری) و روش‌های گردآوری داده‌ها (مشاهده، مصاحبه، پرسش‌نامه، استفاده از دادگان‌ها)؛ (۲) انواع متغیرها (کیفی/کمی) و شناسایی آن‌ها در داده‌ها؛ (۳) خلاصه‌سازی داده‌ها (جداول فراوانی)؛ (۴) نمایش داده‌ها (نمودارهای پایه برای داده‌های کمی و کیفی)؛ (۵) شاخص‌های مرکزی (میانگین حسابی، معدل یا میانگین وزنی، مد و میانه)؛ (۶) شاخص‌های پراکندگی (دامنهٔ تغییرات، واریانس، انحراف معیار)؛ (۷) شاخص‌های تعیین جایگاه (چارک‌ها، دهک‌ها)؛ (۸) نمودارهای پیشرفته (جعبه‌ای و راداری) به‌صورت اختیاری یا پروژه‌ای؛ (۹) مقدمات احتمال (براساس فراوانی نسبی).

۷. **نبود ارتباط طولی بین مباحث آمار کتاب پایهٔ دهم با برنامه درسی پایه‌های قبل و بعد**: در بخش ریاضی کتاب، ارتباط بین مفاهیم با مباحث دورهٔ متوسطه اول (پایه‌های هفتم، هشتم و نهم) تا حدود زیادی رعایت شده است. اما در ارائهٔ مباحث آمار به این موضوع توجهٔ کافی نشده است. مباحث آمار و احتمال کتاب‌های ریاضی پایه‌های هفتم تا نهم و ریاضی و آمار پایه‌های یازدهم و دوازدهم به‌شرح زیر است:

- ریاضی پایه هفتم: جمع‌آوری و نمایش داده‌ها، نمودارها و تفسیر نتایج، احتمال یا اندازه‌گیری شانس، احتمال و تجربه؛
- ریاضی پایه هشتم: دسته‌بندی داده‌ها، میانگین داده‌ها، احتمال یا اندازه‌گیری شانس، بررسی حالت‌های ممکن؛
- ریاضی پایه نهم: احتمال؛
- ریاضی و آمار پایه یازدهم: شاخص‌های آماری (خطفقر، نرخ تورم) و سری‌های زمانی؛
- ریاضی و آمار پایه دوازدهم: شمارش، احتمال، چرخه آمار در حل مسائل؛

با مقایسهٔ این موارد و مباحث آماری کتاب پایهٔ دهم انسانی (گردآوری داده‌ها، معیارهای گرایش به مرکز، معیارهای پراکندگی، نمودارها و نمایش داده‌ها) می‌توان دید که کتاب در ایجاد یک‌روال منطقی بین این مباحث و آنچه در پایه‌های قبل (دورهٔ متوسطه اول) و پایه‌های بعدی (یازدهم و دوازدهم) مطرح‌شده، موفق نبوده است. یکی از اشکالات اساسی کتاب، مطرح‌نشدن مفاهیم پایه‌ای احتمال در کنار مباحث آمار است. این موضوع باعث می‌شود پیوند بین آمار و احتمال و نقش عدم قطعیت در کارهای آماری در ذهن دانشجو

شکل نگیرد. متأسفانه مباحث آمار و احتمال مطرح‌شده در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی (پایه‌های اول تا ششم) نیز وضعیت مناسبی ندارد. در پایه‌های مختلف، مباحث آمار و احتمال در کتاب‌های ریاضی عمدتاً تکراری و فاقد انسجام و سلسله‌مراتب منطقی هستند و معمولاً در فصل انتهایی کتاب قرار گرفته‌اند. دلیل این موضوع می‌تواند تألیف جزیره‌ای و نبود هماهنگی لازم بین مؤلفان کتاب‌های ریاضی پایه‌های مختلف باشد. در بازنگری کتاب‌های ریاضی، تشکیل کارگروه مشترکی از مؤلفان کتاب‌های پایه‌های مختلف برای ایجاد سیر منطقی در ارائهٔ مطالب ضروری است. افزودن مبحث احتمال در کنار آمار، برای حفظ پیوند بین این دو در تمام پایه‌ها ضرورت دارد.

۸. **درنظر نگرفتن تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان**: تمرین‌های کتاب عمدتاً یکسان طراحی شده‌اند و تنها در صفحهٔ ۳۲ سه تمرین ستاره‌دار با اشاره به «حل اختیاری» مشاهده می‌شود. این رویکرد، تفاوت‌های فردی و سطوح مختلف یادگیری دانش‌آموزان را نادیده می‌گیرد. پیشنهاد می‌شود در بازنگری کتاب، تمرین‌های انتهای هر درس از آسان به دشوار سطح‌بندی شوند:

- **سطح آسان (پایه)**: برای تثبیت مفاهیم اصلی و اطمینان از درک حداقلی؛
- **سطح متوسط**: برای بسط و ترکیب مفاهیم با شرایط متنوع‌تر؛
- **سطح دشوار (چالشی)**: با علامت * برای دانش‌آموزان علاقه‌مند و مستعد؛
- **سطح پیشرفته (پروژه‌ای)**: که نیاز به تحقیق، گردآوری داده یا انجام یک فعالیت و کار عملی دارد.

۹. **کمبود مسائل باهدف پرورش تفکر انتقادی**: در هر دو بخش کتاب (ریاضی و آمار) تمرین‌ها عمدتاً ساختاریافته، الگوریتمی، محاسباتی با پاسخ یکتا و مشخص هستند و نیاز به تحلیل، ارزیابی یا نقد راه‌حل ندارند. دانش‌آموز یاد می‌گیرد که به‌دنبال پاسخ صحیح باشد نه تفکر عمیق. مثال‌ها نیز عمدتاً موفقیت‌آمیز و بدون چالش‌های واقعی طراحی شده‌اند و دانش‌آموز با مسائل باز، پیچیده یا چندوجهی کمتری مواجه می‌شود. درحالی‌که مسائل دنیای واقعی و روزمره به مسائل باز پاسخ با راه‌حل‌های چندگانه مرتبط می‌شوند. در بازنگری کتاب، لازم است به گنجاندن مسائلی که نیاز به تفسیر نتایج، نقد روش، پیش‌بینی پیامدها یا ارائهٔ راه‌حل‌های جایگزین دارند، بیشتر توجه شود. مثلاً در مسئله تولید دوچرخه (صفحه ۲۹) به جز قیمت، چه عوامل دیگری می‌تواند بر تعداد فروش تأثیر بگذارد؟ چگونه می‌توان آن را در مدل ریاضی لحاظ کرد؟

۱۰. **نادیده‌گرفتن نقش فناوری**: در بخش ریاضی، هیچ اشاره‌ای به نرم‌افزارهای ساده و در دسترس ریاضی مانند GeoGebra برای کشف مفاهیم (مثلاً دیدن اثر پارامترها در معادلات خطی و سهمی) نشده است. در بخش آمار نیز به استفاده از نرم‌افزارهای رایگان و قابل‌دسترس برای محاسبات آماری مانند Excel یا Google Sheets برای واردکردن داده‌ها، مرتب‌سازی و رسم نمودارهای پایه‌ای اشاره‌ای نشده است. همچنین می‌توان QR Codeهایی در کتاب قرار داد که به انیمیشن‌های کوتاه آموزشی یا مثال‌های تعاملی لینک داده باشند. در بازنگری کتاب، توجه به این موضوع مهم است.

۱۱. **کمبود مسائل مربوط به موقعیت‌های عملی**: مسائل مربوط به موقعیت‌های عملی (مسائلی که ارائهٔ راه‌حل برای آن‌ها مستلزم انجام فعالیت‌هایی باشد) در کتاب کمتر به‌چشم می‌خورد. در صفحات ۳۱-۲۹ مسائلی در ارتباط با مفاهیم هزینه، درآمد و سود شرکت‌ها طرح شده است. در این مسائل با دادن تابع هزینه و مقدار فروش، از دانش‌آموزان خواسته شده سود شرکت را محاسبه کنند. این مسائل می‌توانستند به‌صورت فعالیتی عملی به‌گونه‌ای طرح شوند که دانش‌آموزان به یک فروشگاه (مثلاً فروشگاه مدرسه) مراجعه کنند و داده‌های مربوط به هزینه و درآمد را جمع‌آوری و سود آن را محاسبه کنند. گرچه در بخش آمار، فعالیت‌هایی برای کار با داده‌های واقعی طراحی‌شده است، اما در مجموع دانش‌آموزان فرصت کمی برای طراحی و اجرای یک پژوهش آماری کامل را دارند. پیشنهاد می‌شود در بازنگری کتاب، از پتانسیل بخش آمار برای قراردادن دانش‌آموز در موقعیت‌های عملی برای طرح سؤال، جمع‌آوری داده و تحلیل و نتیجه‌گیری، استفاده بیشتری شود.

۱۲. **اشاره‌نکردن به خطاهای ریاضی رایج دانش‌آموزان**: کتاب‌های درسی زمانی می‌توانند در یادگیری مؤثر باشند که هم‌زمان با آموزش درست مفاهیم، از خطاهای دانش‌آموزان نیز پیشگیری کنند. کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم، باوجود

غنای مثال و تمرین، به جز موارد معدودی، به خطاهای رایج دانش‌آموزان و تبیین علت آن‌ها (مانند ساده‌سازی نادرست عبارت‌ها، اشتباه در تغییر علامت هنگام انتقال جملات ازیک‌طرف معادله به‌طرف دیگر، تشخیص نادرست تابع بودن رابطه و غیره) پرداخته نشده است. در بازنگری کتاب، افزودن نظام‌مند موارد زیر می‌تواند مفید باشد:

- افزودن نکات مفهومی برای پیشگیری از خطا بعد از تدریس یک مبحث؛
- افزودن جعبه‌های «هشدار خطای رایج» در حاشیهٔ صفحات کتاب؛
- افزودن تمرین‌های «صحیح یا غلط» و «تشخیص خطا و اصلاح».

۱۳. **استفاده از نمادهای غیراستاندارد**: در متون آماری نمادهای μ و σ برای پارامترهای میانگین و انحراف معیار جامعه و $\bar{x}$ و s برای میانگین و انحراف معیار داده‌ها (نمونه) به‌کار می‌رود. در صفحه ۹۰ کتاب از نماد σ برای تعریف انحراف معیار داده‌ها استفاده شده است.

۱۴. **اشاره‌نکردن به محدودیت‌های مدل‌های ریاضی و آمار**: برای مدل‌سازی ریاضی یک پدیده، ممکن است مدل‌های مختلفی وجود داشته باشد که هرکدام محدودیت‌های خود را دارند. هنگام معرفی یک مدل لازم است به محدودیت‌های استفاده از آن نیز اشاره شود. به‌عنوان مثال، در صفحهٔ ۶۰ کتاب در مورد مدل رشد خطی جمعیت بحث شده است، بدون اینکه به محدودیت‌های آن اشاره‌ای شود. این موضوع، ممکن است به اعتماد دانش‌آموز به پیش‌بینی‌های خطی بینجامد.

۱۵. **کم‌توجهی به معادل‌های مصوب واژه‌های تخصصی**: یکی از عوامل ایجاد سردرگمی در دانش‌آموزان، استفاده از معادل‌های ناسازگار برای اصطلاحات تخصصی در کتاب‌های درسی است. استفاده از واژه‌های مصوب و یکدست در کتاب‌های درسی، به‌ویژه در علوم پایه مانند ریاضی و آمار، نقش مهمی در شکل‌گیری ذهنیت علمی دانش‌آموزان دارد. استفاده از معادل‌های مختلف برای یک واژهٔ تخصصی، باعث می‌شود دانش‌آموز نتواند ارتباط منطقی بین مفاهیم درسی و منابع دیگر برقرار کند. در بازنگری کتاب لازم است اصطلاحات براساس واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی در حوزهٔ ریاضی و آمار، انتخاب شوند. در کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم شاهد ناهماهنگی‌هایی در این زمینه هستیم:

- معادل فارسی مصوب برای واژهٔ Estimate «برآورد» است که در صفحهٔ ۷۲ کتاب از اصطلاح «تخمین» استفاده شده است؛
- واژهٔ معادل مصوب برای Histogram «بافت‌نگار» است که در صفحه ۹۱ کتاب از «بافت‌نگاشت» استفاده شده است؛
- در صفحهٔ ۷۴ کتاب واژهٔ «آمارگیری» تعریف شده و در صفحات بعدی به‌جای «جمع‌آوری داده» از آن استفاده شده است. واژهٔ آمارگیری، در زبان روزمره به‌معنی «حضوروغیاب» به‌کار می‌رود و در حوزهٔ آمار رسمی، معادل «پیمایش» (Survey) است که مفهومی فراتر از «گردآوری داده» است. به‌کارگیری نادرست این اصطلاح، بار معنایی دقیق آن را مخدوش می‌کند.

واژهٔ «آمار» معادل با Statistics است که از آن واژه‌هایی مانند «آماره» (Statistic) و «آماردان» (Statistician) مشتق شده است. جایگزین مناسب برای «آمارگیری»، اصطلاح «گردآوری داده‌ها» است. در بازنگری کتاب، ضروری است از معادل‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی در حوزهٔ ریاضی و آمار استفاده شود و اصطلاحات در همهٔ فصل‌های کتاب و نیز در کتاب‌های دیگر پایه‌ها یکسان‌سازی شوند. واژه‌نامهٔ انگلیسی - فارسی نیز به انتهای کتاب اضافه شود.

۱۶. **آوردن اصطلاحات انگلیسی لابه‌لای متن کتاب**: در بخش‌هایی از کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم علوم‌انسانی، معادل انگلیسی اصطلاحات به‌طور مستقیم و در پرانتز جلوی معادل فارسی آورده شده است. به‌عنوان‌مثال

- در صفحهٔ ۲۹ کتاب، جلوی اصطلاحات «هزینه، درآمد و سود» ، معادل انگلیسی آن‌ها Cost، Revenue و Profit در پرانتز آورده شده است؛
- صفحه ۳۱ کتاب، در مسئلهٔ تولید چتر جلوی اصطلاح «نقطهٔ سربه‌سر» در پرانتز معادل انگلیسی آن break-even آورده شده است.

این روش در کتاب‌های درسی مرسوم نیست و می‌تواند موجب انحراف توجهٔ دانش‌آموز از مفهوم اصلی شود. کتاب‌درسی باید تاحدامکان از به‌کارگیری واژه‌ها یا عبارت‌های غیرضروری در

متن اصلی پرهیز کند تا تمرکز دانش‌آموز بر مفهوم اصلی حفظ شود. ذکر معادل انگلیسی اصطلاحات در داخل متن (آن هم در پایه دهم) کمکی به درک مطلب نمی‌کند و ممکن است برای دانش‌آموزانی که با زبان انگلیسی آشنایی کمتری دارند، ایجاد سردرگمی کند. در بازنگری کتاب ضروری است موارد مشابه جست‌وجو و معادل انگلیسی در پاورقی همان صفحه یا در واژه‌نامه انتهای کتاب درج شود.

۱۷. **بی‌توجهی به ارجاع به منابع**: رعایت اصول ارجاع‌دهی به منابع، بخشی از آموزش اخلاق علمی و حقوق معنوی پدیدآورندگان است. کتاب‌درسی منبع انتقال دانش و الگویی برای استناددهی است. بی‌توجهی به ذکر منابع، می‌توانند این پیام نادرست را به دانش‌آموز منتقل کند که «استفاده از آثار دیگران بدون اشاره به منبع، مجاز است». ذکر منابع (حتی در کتاب‌درسی) الزامی اخلاقی و فرصتی برای آموزش «ارجاع‌دهی» به دانش‌آموزان است. در کتاب ریاضی و آمار پایه دهم علوم‌انسانی، برای موارد متعددی (از اشعار و حکایات تا داده‌های آماری) منابع اقتباس مطالب ذکرنشده است. به‌عنوان‌مثال:

- در حاشیهٔ برخی صفحات کتاب (مانند صفحات ۱۱ و ۴۰) اشعاری آورده شده که به نام سراینده آن‌ها اشاره‌ای نشده است؛
- منابع مربوط به تاریخچهٔ ذوب‌آهن اصفهان (صفحهٔ ۱۵ کتاب) و صنعت قالی‌بافی (صفحهٔ ۱۸ کتاب) مشخص نشده است.
- مرجع حکایت لقمان و مرد پیاده در صفحهٔ ۸۴ و همچنین مطالب تاریخی مربوط به خوارزمی در صفحهٔ ۲۵ کتاب مشخص نشده است.
- در پاورقی صفحهٔ ۸۱ کتاب اعداد و ارقامی در مورد میزان مصرف آب در کشور آورده شده که منبع آن‌ها مشخص نیست.
- مطلب مربوط به قبله‌یابی در صفحهٔ ۳۹ و مطلب مربوط به طول روز در صفحهٔ ۷۰ مشخص نیست که از چه منبعی اقتباس شده است.

در بازنگری کتاب لازم است فهرستی از کلیهٔ منابع استفاده‌شده در کتاب (اعم از فارسی و لاتین) به‌شکل استاندارد در انتهای کتاب افزوده شود و در متن کتاب به شیوه‌ای استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شود. الگوی پیشنهادی برای ارجاع در کتاب‌درسی می‌تواند به‌صورت زیر باشد:

- **اشعار**: نام شاعر، نام کتاب، در صورت امکان شماره صفحه؛
- **حکایات و داستان‌ها**: ذکر منبع اصلی؛
- **داده‌ها یا نتایج بررسی‌های آماری**: نام سازمان یا پژوهشگر، سال انتشار گزارش، نشانی وب (در صورت دسترسی)؛
- **اقتباس‌ها**: ذکر کامل مشخصات منبع (نویسنده، عنوان، صفحه، سال).

۱۸. **اشاره‌نکردن به ملاحظات اخلاقی در بخش آمار**: علم آمار تنها مجموعه‌ای از فرمول‌ها و نمودارها نیست، بلکه ابزاری برای تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت است. استفاده نادرست از این ابزار می‌تواند به اشخاص، جامعه و حرفه آمار آسیب بزند. ازاین‌رو، آموزش اخلاق در آمار باید از همان دورهٔ متوسطه آغاز شود. گنجاندن مباحث اخلاقی در آموزش آمار، به ارتقای مهارت‌های فنی دانش‌آموزان کمک می‌کند و آن‌ها را به شهروندانی مسئول و منتقد تبدیل می‌سازد. آموزش آمار بدون توجه به جنبه‌های اخلاقی آن، ناقص و گاه خطرناک است. در کتاب ریاضی و آمار پایه دهم علوم‌انسانی، این موضوع مغفول مانده است. به‌عنوان نمونه:

- در صفحه ۷۶، روش‌های جمع‌آوری داده‌ها بیان شده، اما به‌ضرورت حفظ حریم خصوصی افراد، لزوم کسب رضایت آگاهانه در نظرسنجی‌ها و پنهان‌سازی هویت پاسخ‌دهندگان، هنگام جمع‌آوری داده‌ها اشاره‌ای نشده است؛
- در صفحه ۱۰۳، در مورد نمودارهای گمراه‌کننده به شکل فنی پرداخته شده اما از آن به‌عنوان «نقض اخلاق آماری» یاد نشده است.

پیشنهاد می‌شود در بازنگری کتاب، به موادی از «شیوه‌نامه اخلاقی برای کارهای آماری» مصوب انجمن آمار ایران [۲] اشاره شود. فعالیت‌ها یا تمرین‌های کاربردی با رویکرد اخلاقی نیز می‌توان به کتاب افزود. به‌عنوان مثال:

- فرض کنید می‌خواهید از هم‌کلاسی‌های خود در مورد معدل آن‌ها نظرسنجی کنید. چه ملاحظات اخلاقی را

باید رعایت کنید؟

- یک تبلیغ رسانه‌ای را بیابید که از نمودار گمراه‌کننده استفاده کرده است. علت گمراه‌کنندگی را شرح دهید.

۱۹. **پیچیدگی‌های غیرضروری**: دانش‌آموزان رشتهٔ علوم‌انسانی، معمولاً باانگیزه و پیشینهٔ متفاوتی نسبت به دانش‌آموزان ریاضی - فیزیک به سراغ درس ریاضی و آمار می‌روند؛ بنابراین، کتاب باید بر مفاهیم پایه، کاربردی‌ترین روش‌ها، و مثال‌های ملموس تمرکز کند و از بیان مباحث نظری پیچیده یا روش‌های چندگانه بدون ضرورت پرهیز نماید. کتاب ریاضی و آمار پایهٔ دهم علوم‌انسانی در برخی از بخش‌ها بیش از حد لازم پیچیده شده است. این موضوع می‌تواند باعث سردرگمی یا افت انگیزهٔ دانش‌آموزان شود. کاهش پیچیدگی‌های غیرضروری باعث افزایش اعتمادبه‌نفس در یادگیری ریاضی و آمار، فرصت بیشتر برای تمرین مفاهیم پایه و کاهش اضطراب و افزایش انگیزهٔ دانش‌آموزش می‌شود. برای معلم نیز امکان تمرکز بر آموزش عمیق‌تر مباحث ضروری و زمان کافی برای انجام فعالیت‌های گروهی و پروژه‌های کاربردی فراهم می‌کند. پیشنهاد می‌شود در بازنگری کتاب، از افزودن مطالب پیچیده بدون توجیه آموزشی پرهیز گردد. برای مباحث، دو سطح «اجباری» (شامل مفاهیم پایه، روش‌های ضروری، مثال‌های ساده) و «اختیاری» (شامل مطالب تکمیلی پیچیده‌تر)، در کادرهایی با عنوان «برای علاقه‌مندان» یا «بیشتر بدانید» درنظر گرفته شود. نمونه‌هایی از این پیچیدگی‌های غیرضروری عبارت‌اند از:

- **سه روش موازی برای حل معادله درجه دوم**: ارائه هم‌زمان روش‌های تجزیه، مربع کامل و فرمول کلی در فصل دوم، بار شناختی زیادی برای دانش‌آموز علوم‌انسانی ایجاد می‌کند و ممکن است در نهایت هیچ یک را به‌درستی نیاموزد. پیشنهاد می‌شود تأکید اصلی بر روش تجزیه (برای معادلات ساده) و فرمول کلی (برای موارد عمومی) باشد و روش مربع کامل تنها به‌عنوان زمینه درک فرمول کلی و با یک یا دو مثال ساده ارائه شود؛
- **برد تابع برای دامنهٔ حقیقی**: مباحثی مانند محاسبهٔ برد تابع برای توابع با دامنهٔ حقیقی مثلاً $f(x)=\sqrt{x+۱}$ که نیاز به آشنایی با نامساوی و رفتار توابع در بینهایت دارد، برای پایهٔ دهم انسانی سنگین است. در این پایه، بهتر است برد فقط برای توابع با دامنه گسسته و متناهی محاسبه شود؛
- **ماکسیمم کردن سود با استفاده از رأس سهمی**: گرچه یک نقطه قوت کاربردی و مرتبط با اقتصاد و مدیریت است، اما باید با مثال‌های ساده و قدم‌به‌قدم مثلاً تابع سود $P(x)=-x^۲+۱۰x-۱۶$ و یافتن رأس، آغاز شود.
- **مقیاس‌های اندازه‌گیری در آمار**: در بخش آمارِ کتاب، ارائهٔ جزئیات مقیاس‌های اندازه‌گیری (اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای، نسبتی) و مفاهیمی مانند صفر مطلق در مقیاس نسبتی برای دانش‌آموزان پایهٔ دهم متوسطه علوم‌انسانی می‌تواند سنگین و غیرضروری باشد. در این سطح، بایستی تأکید بر تفاوت متغیرهای کمی و کیفی و شناسایی نوع متغیر در داده‌های واقعی باشد. مقیاس‌های چهارگانه می‌توانند به‌صورت اختیاری یا در کادر «بیشتر بدانید» مطرح شوند؛
- **نمودارهای چندمتغیره**: آموزش نمودار حبابی و راداری در فصل چهارم به‌عنوان مبحث اصلی، به دلیل پیچیدگی بصری و نیاز به درک هم‌زمان سه متغیر ممکن است باعث سردرگمی دانش‌آموز شود. این نمودارها می‌توانند به‌عنوان مطالب تکمیلی یا پروژه‌ای برای دانش‌آموزان علاقه‌مند ارائه شوند. در مطالب اجباری، بهتر است تأکید بر نمودارهای ساده‌تر (میله‌ای، دایره‌ای، جعبه‌ای) باشد؛
- **پراکندگی در توزیع نرمال**: در حاشیهٔ صفحه ۹۱ در مورد توزیع نرمال توضیح داده شده است. باتوجه به اینکه دانش‌آموز با پیش‌نیازهای این مبحث (نحوهٔ رسم بافت‌نگار، منحنی فراوانی و مفهوم فراوانی نسبی) آشنایی ندارد، درک شهودی درصدهای تقریبی داده شده و اینکه از کجا آمده‌اند، دشوار است. بهتر است این مبحث در پایه‌های بالاتر گفته بشود. جمله «خداوند بسیاری از پدیده‌ها را بهنجار آفریده است» ممکن است این تصور نادرست را ایجاد کند که همه پدیده‌ها توزیع نرمال دارند و نیاز به توضیح معلم درباره محدودیت‌های این جمله دارد.

۲۰. **حجم زیاد مطالب حاشیه‌ای**: کتاب ریاضی و آمار پایه دهم علوم‌انسانی، در کنار محتوای اصلی، شامل حجم قابل‌توجهی از مطالب حاشیه‌ای مانند مثال‌های طولانی کاربردی، توضیحات تاریخی، جغرافیایی، فرهنگی و فلسفی است. اگرچه این مطالب ممکن است از جنبه‌های دیگر ارزشمند باشند، اما می‌توانند زمان کلاس را کاهش دهند و تمرکز دانش‌آموزان را از هدف اصلی درس منحرف کنند. کتاب‌درسی ریاضی و آمار باید در درجهٔ اول به آموزش مفاهیم و مهارت‌های ریاضی و آماری بپردازد. مطالب حاشیه‌ای اگر به‌اندازه و در جای مناسب نیایند، می‌توانند به عاملی برای کم‌توجهی به هستهٔ اصلی درس تبدیل شوند. حجم بالای مطالب حاشیه‌ای، از یک سو باعث کاهش زمان تمرین مفاهیم اصلی و فشار بر معلم برای «پوشش‌دادن» تمام مطالب کتاب می‌شود. ازسوی‌دیگر، باعث سردرگمی دانش‌آموز در تشخیص «مطلب اصلی» و «حاشیه» و امکان خستگی زودرس در مواجهه با متن‌های طولانی غیر ریاضی شود. از بعد ارزشیابی نیز ممکن است در آزمون‌ها از مطالب حاشیه‌ای سؤال طرح شود که انحراف از اهداف درس است. در بازنگری کتاب، لازم است به چیدمان و حجم این‌گونه مطالب، دقت بیشتری شود. کاهش حجم مطالب حاشیه‌ای و سازماندهی آن‌ها در قالب‌های اختیاری یا تکمیلی، به معلم و دانش‌آموز کمک می‌کند تا بر اهداف اصلی درس متمرکز شوند. نمونه‌هایی از مطالب حاشیه‌ای با حجم بالا عبارت‌اند از:

- **مثال‌های کاربردی طولانی**: مثال‌هایی مانند محاسبات مفصّل قالی‌بافی یا رمزنگاری اگرچه جذاب و جالب هستند، اما ممکن است زمان زیادی از کلاس را به خود اختصاص دهند درحالی‌که ارتباط مستقیم و ضروری با اهداف اصلی درس (حل معادله) ندارند. بهتر است چنین فعالیت‌هایی به‌عنوان تمرین داوطلبانه یا پروژه ارائه شوند.
- **توضیحات تاریخی و جغرافیایی**: توصیف جنگل حرا در جزیرهٔ قشم و پرنده‌های حواصیل، اگرچه زیبا است، اما ربط مستقیم به حل معادله ندارد. تاریخچه تأسیس کارخانه ذوب‌آهن اصفهان و توضیح درباره صنعت قالب بافی در ایران، طولانی و فراتر از نیاز مسائل و مثال‌های مربوطه مطرح‌شده در درس است.
- **مطالب نجومی و فلسفی**: توضیحات مربوط به انحراف محور زمین و طول روز در خردادماه (صفحه ۷۰) گرچه جالب است؛ اما ارتباط مستقیم آن با نمودار تابع درجه دوم ضعیف است. بحث فلسفی درباره آمار و تصمیم‌گیری (صفحه ۸۳-۸۲) طولانی و ممکن است برای دانش‌آموز پایه دهم سنگین باشد.
- **اشعار و متون ادبی**: اشعار حاشیه برخی صفحات کتاب (مانند صفحات ۱۱ و ۴۰)، اگرچه انگیزشی است، اما در جایگاه حاشیه قرار می‌گیرد.
- **روش هندسی خوارزمی**: روش هندسی خوارزمی برای مربع کامل، ارزش تاریخی دارد، اما برای همه دانش‌آموزان ضروری نیست.
- **مطالب خواندنی فاقد هدف آموزشی**: در خواندنی صفحه ۴۹ کتاب عبارتی به این شرح آمده است: «توابع در علوم مختلف بیشتر به‌عنوان عملگر درنظر گرفته می‌شوند و کاری را بر روی ورودی‌های خود انجام می‌دهند. توابع را همچنین مورداستفاده در علم رایانه برای مدل‌سازی ساختمان داده‌ها و تأثیرات الگوریتم می‌بینیم». به نظر نمی‌رسد این مطلب، اطلاعات مفید مستقیمی به دانش‌آموز پایه دهم علوم‌انسانی بدهد. بیشتر انباشتی از کلیات انتزاعی است، و بهتر است یا حذف شود یا با مثال‌های ساده و مرتبط با علوم‌انسانی جایگزین گردد. دانش‌آموزان این رشته نیاز دارند بدانند توابع چگونه در علوم اجتماعی، اقتصاد، روان‌شناسی کاربرد دارند، نه لزوماً در فیزیک یا رایانه (که بیشتر مرتبط با رشته ریاضی - فیزیک است). اشاره به اینکه «توابع در علوم مختلف به‌عنوان عملگر در نظر گرفته می‌شوند» بدون ارائه مثال یا فعالیت، برای دانش‌آموز بی‌معناست. معرفی کاربردهای پیشرفته (مدل‌سازی داده، الگوریتم) می‌تواند باعث سردرگمی دانش‌آموز پایه دهم علوم‌انسانی شود.

۲۱. **جهت‌گیری اعتقادی و فرهنگی خاص**: در یک کتاب‌درسی ریاضی، استفاده از مثال‌ها و مسائلی که تأکید یک‌جانبه بر دیدگاه اعتقادی و فرهنگی خاصی دارند، می‌تواند به انسجام اجتماعی و عدالت آموزشی لطمه بزند و دانش‌آموزان متعلق به گرایش‌های دینی و فرهنگی دیگر احساس طردشدگی کنند. آموزش‌وپرورش باید زمینه‌ساز همبستگی ملی باشد، نه

تقویت خطوط تقسیم اعتقادی و فرهنگی. پیشنهاد می‌شود در بازنگری کتاب با استفاده از مثال‌های علمی، طبیعی، اقتصادی و فرهنگی مشترک، بهره‌گیری از نمونه‌های متنوع از میراث‌فرهنگی ایران (از ادوار و اقوام مختلف) استفاده شود. انتقال ارزش‌های دینی و فرهنگی خاص به کتاب‌های درسی مختص آن‌ها (مانند دینی یا اجتماعی)، می‌تواند به ایجاد فضای آموزشی که در آن تمام دانش‌آموزان احساس امنیت و احترام کنند و برای تعامل با جهان متنوع علمی - فرهنگی آماده شوند، کمک کند.

۲۲. **کلیشه‌های جنسیتی**: گرچه در مثال تابع در صفحه ۴۵ کتاب، از نام‌های دخترانه (مریم، نرگس، حمیده، سارا) استفاده شده است، اما در دیگر بخش‌های کتاب منحصراً نام‌های پسرانه به چشم می‌خورد: به‌عنوان نمونه نام‌های پسرانه کیان و نیما در صفحهٔ ۱۴، شخصیت علی در فعالیت صفحهٔ ۳۳، نام‌های آرش، تقی، علی در مثال کدوتنبل صفحهٔ ۱۰. حتی تصاویر کتاب نیز عمدتاً مردانه هستند. به‌عنوان مثال در تصویر راهپیمایی صفحهٔ ۷۱، زنان حضور ندارند. در مثال‌های مربوط به کشاورزی، صنعت و مدیریت، زنان غایب هستند. رویکرد نادیده‌گرفتن زنان در مثال‌ها و تمرین‌ها می‌تواند باعث تقویت کلیشه‌های جنسیتی، تأثیر منفی بر خودپنداره ریاضی دختران، ایجاد مانع روانی برای مشارکت کامل آن‌ها در برخی رشته‌ها و القای ناخودآگاه این پیام شود که ریاضیات و علوم فنی حوزه‌ای «مردانه» هستند. این موضوع مغایر باعدالت آموزشی مورد تأکید در سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش است. در بازنگری کتاب لازم است به این موضوع توجه شود.

ضرورت‌های بازنگری

کتاب‌های درسی ریاضی نه صرفاً مجموعهٔ ثابتی از فرمول‌ها و تمرین‌ها، بلکه ابزارهای پویای تربیتی هستند که باید با ضربان تحولات علمی، فرهنگی و اجتماعی هم‌نوا شوند. در یک نظام آموزشی متمرکز، مهم‌ترین ابزار تدریس یعنی کتاب‌درسی، نیازمند بازنگری مستمر است. این بازنگری به‌دلایل زیر یک ضرورت راهبردی برای حفظ ارتباط مدرسه با دنیای واقعی است:

۱. **تحول در دانش ریاضی و روش‌های تدریس**
ریاضیات دانشی پویاست. رویکردهای نوین در آموزش ریاضی مانند آموزش مبتنی بر حل مسئله، تفکر دیداری و مدل‌سازی نیازمند بازتاب در کتاب‌های درسی هستند. محتوای ثابت و یکنواخت نمی‌تواند پاسخگوی سبک‌های مختلف یادگیری باشد.

۲. **انقلاب دیجیتال و سواد اطلاعاتی**
نسل حاضر در دریایی از داده‌ها غوطه‌ور است. کتاب‌های ریاضی باید از آموزش محاسبات خشک فراتر رفته و سواد داده‌ای، تفکر الگوریتمی و نقد اطلاعات کمی را آموزش دهند. مثال‌های کتاب باید از دنیای دیجیتال و کاربردهای فناوری الهام بگیرند.

۳. **تغییرات بازار کار و مهارت‌های موردنیاز**
اقتصاد دانش‌بنیان امروز نیازمند مهارت‌هایی مانند تفکر سیستمی، مدل‌سازی کمی و تحلیل آماری است. ریاضیات مدرسه باید دانش‌آموزان را برای این نیازها آماده کند، نه صرفاً برای پاسخ به سؤالات کنکور.

۴. **تحولات فرهنگی و اجتماعی**
مثال‌ها و مسئله‌های کتاب باید با تجربیات زیستی دانش‌آموزان امروزی هماهنگ باشند. استفاده از زمینه‌های بومی، توجه به مسائل محیط زیستی و پرداختن به چالش‌های اجتماعی می‌تواند ریاضیات را از انتزاع صرف به ابزاری برای درک جهان تبدیل کند.

۵. **پیشرفت در پژوهش‌های علوم تربیتی**
یافته‌های جدید پژوهش‌ها در مورد نحوهٔ یادگیری ریاضیات (مانند اهمیت خطاها در یادگیری، نقش زبان در درک مفاهیم و تأثیر نگرش بر عملکرد) باید در طراحی کتاب‌های درسی لحاظ شوند.

چرخه بازنگری

تغییر کتاب‌های درسی ریاضی پروژه‌ای نیست که یک‌باره به‌پایان برسد، بلکه فرایندی مستمر و پویاست. تغییرات ساختاری کتاب‌های درسی معمولاً در چرخه‌های زمانی مشخصی انجام می‌شود. این بازهٔ زمانی مشخص، امکان اجرای آزمایشی، جمع‌آوری بازخورد و ارزیابی اثرات تغییرات را فراهم می‌آورد. تغییرات شتاب‌زده می‌تواند باعث سردرگمی معلمان و افت کیفیت آموزش شود. تحقق بازنگری اثربخش، نیازمند طراحی یک نظام چند لایه است:

۱. **تغییرات کلان**: بازنگری اساسی در سرفصل‌ها، رویکرد کلی و سازمان درونی فصول، امکان اجرای آزمایشی، جمع‌آوری

بازخورد گسترده و ارزیابی اثرات تغییرات که هر ۱۰-۵ سال انجام می‌شود.

۲. **به‌روزرسانی‌های میانی محتوایی**: به‌روزرسانی آمارها، نمودارها و داده‌های مورد استفاده در مثال‌ها و مسائل، افزودن یا حذف فعالیت‌ها و تمرین‌ها براساس بازخوردهای میدانی، بهبود زبان آموزشی و روان‌سازی متن که هر ۳-۲ سال انجام می‌شود.

۳. **به‌روزرسانی‌های خرد**: اصلاح اشتباهات علمی و ویرایشی، افزودن مثال‌های نوین و مرتبط با اتفاقات روز، به‌روزرسانی لینک‌ها و منابع دیجیتال تکمیلی که به‌طور مستمر و سالانه بایستی انجام شود.

در ماده ۱۰-۱۱ سند برنامهٔ درسی ملی (صفحهٔ ۴۳) نیز به ارزشیابی برنامه‌های درسی پس از گذشت سه سال از اجرای آن‌ها اشاره شده است.

ذی‌نفعان مشارکت‌کننده در بازنگری

در بازنگری کتاب‌های درسی، باهدف ایجاد متنی علمی و فراگیر، ضرورت دارد از نظرات تمامی ذی‌نفعان استفاده شود. در مادهٔ ۱۲-۳ برنامه درسی ملی (صفحهٔ ۴۵) نیز به این موضوع اشاره شده است. موفقیت یک بازنگری در گرو مشارکت واقعی و نظام‌مند همهٔ ذی‌نفعان است. ذی‌نفعان مشارکت‌کننده در بازنگری کتاب‌های ریاضی و آمار عبارت‌اند از:

- **معلمان و دبیران ریاضی**: (برای ارائه بازخورد عملی از اجرای کتاب در کلاس، پیشنهاد مثال‌ها و مسائل کاربردی‌تر، مشارکت در تیم‌های تألیف و بازبینی).
- **متخصصان ریاضی و آمار**: (برای تضمین صحت و روزآمدی علمی محتوا، معرفی رویکردها و کاربردهای نوین).
- **متخصصان برنامه‌ریزی درسی و علوم تربیتی**: (برای همسوسازی محتوا با اهداف سند برنامه درسی، طراحی براساس یافته‌های روان‌شناسی شناختی و یادگیری).
- **جامعه‌شناسان و متخصصان مطالعات فرهنگی**: (برای اطمینان از تناسب محتوا با جامعهٔ چندفرهنگی ایران، حساسیت‌زدایی فرهنگی و توجه به کلیشه‌ها).
- **دانش‌آموزان و خانواده‌ها**: (برای ارائه بازخورد از جذابیت، دشواری و کاربردی‌بودن محتوا، مشارکت در مطالعات میدانی و نظرسنجی‌ها).

سخن پایانی

کتاب «ریاضی و آمار» پایهٔ دهم متوسطه علوم‌انسانی از نظر محتوای فنی نقاط قوتی دارد؛ اما کاستی‌ها و نقاط ضعف فراوانی نیز دارد که به آن‌ها اشاره شد. برای تحقق حداکثر اثربخشی آموزشی و تربیت افرادی که توانایی استدلال منطقی، مدل‌سازی پدیده‌های اجتماعی و اقتصادی و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را داشته باشند، کتاب نیازمند به بازنگری است. بازنگری کتاب‌درسی ریاضی یک‌پایه تحصیلی، پروژه‌ای سلیقه‌ای، شتاب‌زده و یک‌باره نیست، بلکه فرایندی مستمر و پویاست که نیاز به مشارکت مؤثر معلمان ریاضی مجرب همهٔ پایه‌ها، متخصصان برنامه‌ریزی درسی و روان‌شناسی تربیتی، اساتید دانشگاه در رشته‌های ریاضی و آمار دارد. بازنگری و تغییرات مناسب در کتاب ریاضی پایه دهم می‌تواند:

- زمینه‌ساز علاقه‌مندی و موفقیت دانش‌آموز در دو سال پایانی شود.
- تصور ترس از ریاضی و آمار یا بی‌ربطی آن را در ذهن دانش‌آموز علوم‌انسانی را تغییر دهد.
- مهارت‌های تحلیلی و کمّی موردنیاز برای تحصیلات دانشگاهی و زندگی شغلی آینده دانش‌آموزان علوم‌انسانی را پایه‌ریزی کند.

برخی از نقاط قوت و ضعفی که در مورد کتاب ریاضی و آمار پایه دهم علوم انسانی بیان شد، در کتاب‌های ریاضی سایر پایه‌های تحصیلی نیز کم‌وبیش وجود دارد. در فرصت‌های آینده به نقاط قوت و ضعف کتاب‌های «ریاضی و آمار» پایه‌های یازدهم و دوازدهم علوم انسانی خواهیم پرداخت.

قدردانی و تشکر

از آقای دکتر علی دست‌برآورده که نسخهٔ اولیه این نوشتار را مطالعه و نظرات ارزشمندی ارائه دادند، تشکر و قدرانی می‌کنم.

/1/ احمدی، غ، شیخ‌الاسلامی، ه، عصاره، ع، و ریحانی، ا. (۱۳۹۸). ارزشیابی برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی (با تأکید بر رویکرد زمینه‌محور از دیدگاه دبیران این درس در شهر تهران). نشریه فناوری و آموزش، ۱۳(۳)، ۴۷۱-۴۸۳.

[۲] انجمن آمار ایران (۱۴۰۴). شیوه‌نامه اخلاقی برای کارهای آماری. https://irstat.ir/content/1151/

[۳] سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، پایگاه کتاب‌های درسی. http://www.chap.sch.ir/category

[۴] وزارت آموزش‌وپرورش (۱۳۹۱). سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران. https://www.roshd.ir/omoumi/

[۵] ملکی، حسن (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی درسی (راهنمای عمل) ، ویراست دوم، انتشارات مدرسه.

[5] American Statistical Association. (2016). Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report.

[6] Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.

[7] Mullis, I. V. S. , Martin, M. O. , & Loveless, T. (2015). TIMSS 2015 Assessment Frameworks.

[8] Darwiche, A., & Ferris, R. (2021). Data Skills for Social Sciences: Integrating Statistics and Computational Thinking. *Journal of Educational Development*, **12(3)**, 45–58.

[9] Gillman, R. (Ed.). (2004). *Current Practices in Quantitative Literacy*. Mathematical Association of America.

*گروه آمار، دانشکده ریاضی، دانشگاه یزد