



بررسی وضعیت آموزش آمار مدرسه‌ای

مریم هاشمی^۱، مریم قائمی^۲

^۱ هیات علمی دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر خراسان

^۲ کارشناسی ارشد آمار، عضو خانه ریاضیات اصفهان

چکیده: آشنایی با علم آمار و استفاده از آن امروزه از مسائل بسیار ضروری است و اهمیت آن برای جوامعی که خواهان توسعه پایدار هستند، پوشیده نیست. در قرن اطلاعات، جوامع مدرن توجه ویژه‌ای به آموزش آمار دارند و این موضوع منجر به ظهور و توسعه تفکر آماری در بین دانش‌آموزان در تمامی سطوح تحصیلی، در دنیا شده است. به همین دلیل در استانداردهای محتوی آموزشی اتحادیه ملی معلمان ریاضی آمریکا و کانادا (NCTM) به این درس در پایه‌های مختلف تحصیلی توجه شده است. روش‌ها و ابزارهای متعددی می‌توانند در آشنایی دانش‌آموزان و علاقه‌مندی آنها به این رشته مهم از دانش بشری نقش داشته باشد. اما برای فرهنگسازی لازم و درک صحیح مفاهیم، روش‌ها و اهمیت آمار باید از مدارس شروع کرد. در سال‌های اخیر برنامه‌های درسی جدیدی در بسیاری از کشورها از جمله بزرگ، آفریقای جنوبی، اسپانیا، امارات متحده عربی و ایالت متحده آمریکا برای درس آمار و از همان سال‌های اولیه تحصیل طراحی شده است. گرچه ایران ۳۰ سال است که آمار را به‌عنوان برنامه درسی‌اش در سطح مدرسه به رسمیت شناخته است، ولی متأسفانه پس از سال‌ها آموزش آمار و احتمال در مدارس، وضعیت دانش‌آموزانی که رشته آمار دانشگاهی را انتخاب می‌کنند و به تحصیل مشغول می‌شوند، چندان مطلوب نیست. به طور کلی هدف این مقاله، مطالعه استانداردهای لازم برای آموزش آمار در مدارس، بررسی چالش‌های آموزش آمار و عوامل تاثیرگذار بر آن، بررسی برنامه درسی آمار در کتب درسی جدید در مدارس از پایه‌های اول تا سال‌های آخر و سرانجام ارائه پیشنهادهایی برای تعریف و بررسی چارچوب آموزش آمار در ایران است. گزارش‌هایی از چارچوب‌های برنامه درسی آمار در چند کشور برای بررسی تطبیقی نیز در این مقاله ارائه می‌شوند.

۱ مروری بر برنامه آموزش آمار کشورها

اگر چه مفهوم سواد آماری به روش‌های مختلفی مطرح شده است ولی غالباً موارد زیر بتوان مهم‌ترین ارکان سواد آماری مطرح شده اند: استدلال آماری و پرآوازش آماری. در سال ۲۰۰۳ یونس بیان کرد^۱ نیاز کمتری به تاکید بر روی محاسبات و نیاز بیشتری به تمرکز بر فهم این مطلب است که چگونه مطالعات آماری انجام و تفسیر می‌شوند.^۲ به نحو مشابه بیویل و کمدون در سال ۲۰۰۵ بیان کردند^۳ که به نظر می‌رسد دانش‌آموزان در پرآوازش اطلاعات آماری پیشرفت می‌کنند ولی قادر نیستند از استدلال آماری به روش صحیح و

^۱ ارائه بحثی: مریم هاشمی maryam2752@yahoo.com

محتوای استفاده کنند" و این که "در مدارس تاکید بیشتر بر روی پاسخ سوالات است تا روش حل و تصمیم‌گیری تنها براساس نمایش داده‌هاست که از پیشرفت تفکر آماری جلوگیری می‌کند." مولفه‌های سواد آماری عبارتند از:

۱) دانستن این که چرا و چگونه باید داده جمع‌آوری گردد.

۲) آشنایی با مفاهیم و تعاریف آمار توصیفی، جداول و نمودارها.

۳) آشنایی با نماهای احتمال

۴) آشنایی با چگونگی دست‌یابی به تحلیل‌ها و نتایج آماری.

به منظور بررسی وضعیت آموزش آمار مدرسه‌ای در ایران و ارزیابی کلی از میزان سواد آماری دانش‌آموزان، در ابتدا برنامه آموزش آمار مدرسه‌ای را در چند کشور مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۱-۱ برنامه آموزش آمار در برزیل

تحصیلات پایه در برزیل شامل تحصیلات ابتدایی و دبیرستانی و در کل ۱۲ سال است. آموزش ابتدایی شامل دو قسمت است: بخش اول شامل دو دوره، دوره اول ۸-۶ سال، دوره دوم ۱۰-۹ سال و بخش دوم شامل دوره سوم ۱۲-۱۱ سال و دوره چهارم ۱۴-۱۳ سال است که در کل شامل ۹ کلاس است. آموزش دبیرستانی نیز شامل سه کلاس از ۱۲-۱۵ سال است. برای تعیین مفاهیم و ارتقا آنها، براساس خصوصیات هر مقطع در مدرسه، وزارت آموزش در سال ۱۹۹۷ سندی را بعنوان پارامترهای ملی آموزش (NCP) تهیه کرد. این پارامترها در ابتدا برای کار در دوره ۱ و ۲ آموزش ابتدایی، سپس دوره ۳ و ۴ آموزش ابتدایی و در انتها آموزش دبیرستانی معرفی شدند. NCP با هدف "تکوین دستاوردهایی باارزش برای کمک به دانش‌آموزان برای رویه رو شدن با جهان امروز بعنوان شهروندی مشارکت‌کننده، مستقل و آشنا با قوانین و وظایف" طراحی شد. آمار و احتمال در دستورالعمل NCP در ریاضیات منظور شده است. در آموزش ابتدایی، آنها قسمتی از اطلاعات کمکی هستند و در آموزش دبیرستانی، یکی از مراحل تحلیل داده‌ها در نظر گرفته شده‌اند. این مطلب نشان‌دهنده تشخیص اهمیت گسترش منطق آماری در تربیت دانش‌آموزانی اندیشمند و مدنی است.

• اهداف دوره اول در آموزش ابتدایی، ارتقا شیوه‌های جمع‌آوری، طبقه‌بندی و تفسیر داده‌ها از طریق جداول، نمودارها و بیان فراوانی استفاده‌روانه از آنها در زندگی و لهم این مطلب که بیشتر اتفاقات در زندگی روزمره تصادفی هستند و درک مفاهیم شانس و عدم قطعیت است.

• اهداف دوره دوم در آموزش ابتدایی، درک کردن استفاده از زبان آمار بعنوان یک وسیله ارتباطی و آسان کردن روش‌های حل و برقراری ارتباط بین استراتژی‌ها و راه‌حل‌هاست و درگرایش احتمال، شناخت و تشخیص صفات قابل پیش‌بینی یا اتفاقات تصادفی از بین مسایل است.

• اهداف دوره سوم از آموزش ابتدایی، تشویق به تنظیم فرضیات از مشاهدات سیستماتیک از جنبه‌های کمی و کیفی واقعیات، برقراری روابط بین این جنبه‌ها (متغیرها) با استفاده از دانش ریاضی در انتخاب طبقه‌بندی و تولید اطلاعات مربوطه به منظور تفسیر و ارزیابی متغذانه این روابط است. از طرفی بالا بردن فهم الگوها و روندهای موجود در داده‌ها یا استفاده از فراوانی و اندازه‌گیری معیارهای تمرکز یک نمونه از دیگر اهداف این دوره می‌باشد.

• اهداف دوره چهارم از آموزش ابتدایی ساخت فضای نمونه از پیشامدهای هم شانس با استفاده از اصل ضرب یا شبیه سازی برآورد احتمال موفقیت یک پیشامد است.

• اهداف آموزش دبیرستانی، توانا کردن دانش آموزان در کسب مهارت زبان احتمال، از بین بردن برخی فرضیات هم شانس، متحد کردن آمارها با نتایج مشاهده شده و فراوانی های پیشامدهای مشابه و استفاده از فراوانی ها برای برآورد احتمال پیشامد مورد نظر است.

محتوای پیشنهاد شده برای اهداف بیان شده را می توان در چهار رده طبقه بندی کرد. به ترتیب حجم و پیچیدگی مطالب، محتوای زیر ارایه شده است:

۱. جمع آوری، طبقه بندی و نمایش داده ها بصورت ساده و جداول دویمندی، فراوانی و فراوانی نسبی، رسم نمودارهای میله ای، دایره ای، خطی، هیستوگرام و چندبرهای فراوانی

۲. تفسیر داده ها برای دوره اول و دوم آموزش مقدماتی شامل خواندن جداول و نمودارهاست. در دوره سوم و چهارم و در آموزش دبیرستانی، علاوه بر خواندن داده ها از دانش آموزان انتظار می رود که برخی از معیارهای آماری شامل معیارهای تمرکز (میانگین، میانه، مد) و معیارهای پراکنگی (واریانس و انحراف معیار) را تفسیر کنند.

۳. استخراج و ارزیابی استنباط ها. برای دوره چهارم ابتدایی و دوره دبیرستانی، اتمام استنباط هایی از تحلیل داده ها، استفاده از معیارهای تمرکز و فراوانی ها برای برآورد روندها و احتمالات در نظر گرفته شده است.

۴. فهم و کاربرد احتمال و شانس، مفاهیم شانس و عدم قطعیت، احتمال یک پیشامد ساده. تنها برای دوره چهارم ابتدایی و آموزش دبیرستانی، ساخت نمودار درختی و استفاده از آنالیز ترکیباتی برای محاسبه احتمال و احتمال شرطی مطرح شده است.

۲.۱ برنامه آموزش آمار در آمریکا

مشاهدات حاکی از این حقیقت است که برخلاف بسیاری از کشورهای جهان، آمریکا برنامه ریاضی یا آماری ملی ندارد و هر ایالتی استانداردهای ریاضی و آمار خود را دارد. اقلب چارچوب های تفکر آماری، روی فرایند تفکر حل مسئله آمار، تمرکز دارند. آمار بعنوان یک فرایند با ریاضی متفاوت است. نگاه دیگری که به آمار می شود، فرایند تعامل با تغییرات در داده ها است. این موضوع در راهنمای ارزیابی و دستورالعمل آموزش آمار GAISE ۱۲-۱۳ توصیف شده است. راهنمای GAISE بر پایه دو باور نویسنده در پاره تناظر بین آمار و ریاضی است. تمرکز بر تفسیرات تصادفی و تفسیرات در داده های آماری با ماهیت تعریف شده و مشخص ریاضی متفاوت است. چارچوب این راهنما چهار مؤلفه دارد:

• فرموله کردن سوال. • جمع آوری داده : تعریف تفسیرات با طراحي تفاوت ها.

• تحلیل داده ها- اندازه گیری تفسیرات یا توزیع ها

• تفسیر نتایج- پذیرش وجود تغییرات و نگرشی ما فوق داده ای.

این مؤلفه ها یا استانداردهای تحلیل داده که توسط انجمن ملی معلمان ریاضی ارایه شده است، سازگار است:

۱- صورت بندی سوالات که می توان یا جمع آوری داده، طبقه بندی و نمایش ارتباط داده ها به آن اشاره کرد.

۲. انتخاب و استفاده از روش‌های آماری مناسب برای تحلیل داده‌ها.

۳. ارتقا و ارزیابی استنباط‌ها و پیش‌بینی براساس داده‌ها.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که تأکیدی بیش از اندازه بر روی این فعالیت‌ها وجود دارد ولی برنامه آموزشی دانش‌آموزان را برای انجام استدلال آماری تشویق نمی‌کند.

۳.۱ برنامه آموزش آمار در آفریقای جنوبی

برنامه آموزشی آمار در آفریقای جنوبی در سال ۲۰۰۲ مورد بازنگری قرار گرفت و به دو بخش تقسیم شد:

– تعلیم و تربیت عمومی GET – تعلیم و تربیت ثانوی FET

تعلیم و تربیت عمومی خود دارای سه مرحله است:

– میانی یا پایه (پایه ۲-۳ پایه قبل از دبستان را R گویند)

– متوسطه (پایه ۴-۶)

– پیشرفته (پایه ۷-۹)

تعلیم و تربیت ثانوی برای پایه‌های ۱۲-۱۰ است. همه دانش‌آموزان در بخش FET باید ریاضی یا سواد ریاضی را یاد بگیرند. در هر دو بخش GET و FET تمرکز بر روی مهارت جمع‌آوری، تنظیم، تحلیل و تفسیر داده‌هاست. دو بخش FET، این مهارت‌ها برای به دست آوردن مدل‌های احتمالی و آماری جهت حل مسایل مرتبط استفاده می‌شود. در سواد ریاضی، ارتقا مهارت‌های جمع‌آوری، طبقه‌بندی، تحلیل و تفسیر داده‌ها مهم است و تمرکز بر روی نقش دانش‌آموزان به عنوان کاربران تفسیر داده‌هاست.

در گذشته، کار کردن با داده‌ها به صورت سنتی آموزش داده می‌شد. در این روش هدف کلی رسم نمودارهای ساده از داده‌ها، توصیف مجموعه داده‌ها، پاسخ به سوالات مربوط به نمودارها، جدول و محاسبه میانگین، میانه و مد از مجموعه داده‌ها بود. بدون این که دانش‌آموزان یا معلمان مفاهیم این معیارها را درک کنند. این روش سنتی به دانش‌آموزان مهارت‌هایی را آموزش می‌دهد ولی آنها را برای تفسیر انتقادی داده‌ها آماده نمی‌کند و لذا این را نمی‌توان سواد آماری نامید.

برنامه آموزشی اصلاح شده شامل جمع‌آوری، نمایش، تحلیل انتقادی داده‌ها یا رسم نتایج، پیش‌بینی و مشخص کردن تغییرات تصادفی است. یکی از اهداف مهم در تمام مقاطع آموزش، حل مساله در موضوعات سیاسی، اجتماعی و محیطی است. به‌ویژه آموزش مهارت حل مساله به دانش‌آموزان از اهداف این برنامه است.

بسیاری از معلمان ریاضی در آفریقای جنوبی هنوز سواد آماری ندارند و اعتقادی نیز به آموزش آمار ندارند. نوآوری و برنامه‌های پیشرفته‌تری احتیاج است تا آنها را برای اجرای موفق برنامه آموزشی آماده‌کننده ششمین کنفرانس بین‌المللی آمار در لیک تون در سال ۲۰۰۲، دستاوردهای زیادی برای آموزش آمار در آفریقای جنوبی داشته. برنامه آموزش معلمان که به طور موازی با کنفرانس انجام شد، باعث ایجاد انگیزه در معلمان در آفریقای جنوبی شد که همچنان ادامه دارد.

در مرحله مقدماتی، رشد مهارت‌ها با مرتب کردن داده‌ها براساس خصوصیات مختلف آغاز می‌شود. در این مرحله دانش‌آموز آموز متوجه می‌شود که انتخاب صحت مورد استفاده برای مرتب کردن داده‌ها بر روی نمایش آن‌ها، نتایج و پیش‌بینی‌ها تأثیر می‌گذارد.

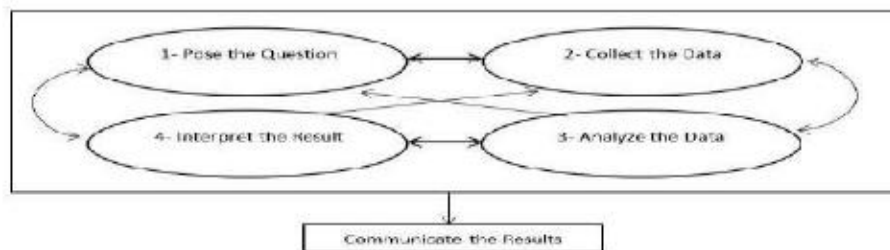
در مرحله بعد، تمرکز بر روی کسب مهارت جمع‌آوری و خلاصه کردن داده‌ها برای تفسیر و پیش‌بینی است. معلمان باید توانایی دانش

آموزان را در مورد روش های مناسب جمع آوری داده، نمایش و خلاصه سازی آن، تفسیر و پیش بینی از روی آنها پرورش دهند. محاسبه احتمال رخداد یک پیشامد در این دوره، مد نظر نیست اما دانش آموزان باید درک کنند که موقعیت های مختلف، منجر به احتمالات مختلف در رخداد یک پیشامد می شوند. دانش آموزان باید با داده های پیوسته و گسسته آشنا و معیارهای تمرکز، دامنه و انحراف معیار را آموزش ببینند. شانس در مورد پیشامدهای ساده و مرکب مورد مطالعه قرار می گیرد با استفاده از آزمایش های ساده تفاوت بین احتمال و فراوانی نسبی توضیح داده می شود. محتوای مطرح شده در پایه های دهم و یازدهم برای محتوای پایه دوازدهم مورد نیاز است و نمی توان بطور مجزا راجع به محتوای دوره دوازدهم بحث کرد. مباحث در این پایه ها به دو بخش اصلی و اختیاری تقسیم می شوند. مباحث اصلی این پایه ها، نمایش گرافیکی داده ها، معیارهای تمرکز و پراکنگی، نمودارهای صعبه ای و نقطه ای، اجابو و برازش خط به داده ها است. مباحث اختیاری شامل پیشامدهای وابسته و مستقل، نمودار ون، آریبی، خطا در اندازه گیری ها، استفاده و سر استفاده ما از آمار، داده های متقارن و چوله، اهمیت حجم نمونه، رگرسیون و ضریب همبستگی برای داده های عددی دو متغیره است.

۲ چارچوب آماری برای ارزیابی دانش و یادگیری آمار دانش آموزان

سوالی که می توان آن را بطور کلی مطرح کرد این است که معلمان و دانش آموزان نیازمند دانستن چه مطالبی از آمار در سال های ابتدایی هستند؟

ایجاد و تقویت حس کردن داده، به این معنی که دانش آموزان پراحتی بتوانند سوالات را مطرح کنند، داده ها را جمع آوری و تجزیه و تحلیل کنند و در نهایت بتوانند تفسیری در رابطه با پاسخ سوال مورد نظرشان ارائه دهند. همچنین توانایی خواندن، گوش دادن، ارزیابی گزارشات آماری که در روزنامه، مجله، تلویزیون یا اشکال دیگر مطبوعات را داشته باشند. منظور از حس داده، نه تنها شامل درک نمودار و آمار ارائه شده است بلکه، ارزیابی فرایند بررسی آماری مورد استفاده برای تولید اطلاعاتی است که از آن نمودار و آمار ساخته شده است. نکته مهم در ایجاد حس داده، درک این موضوع است که یک تحقیق آماری، و الذا یک فرایند است. یک تحقیق آماری معمولاً شامل چهار جزء (۱) طرح سوال، (۲) جمع آوری داده ها، (۳) تجزیه و تحلیل داده ها، و (۴) تفسیر نتایج است. (گراهام، ۱۹۸۷) and Kader and Perry (۱۹۹۳) مرحله پنجم یک تحقیق آماری را ارتباط نتایج بیان می کنند. این مدل ساختار درک ما از نوع استدلال مورد استفاده در حل مسئله آماری را نشان می دهد.



۳ برنامه آموزش آمار در ایران

جدول زیر چهارچوب آموزش آمار در ایران در دوره ابتدایی در کتب جدید تألیف شده را نشان می دهد. با بررسی اجمالی این چهارچوب به نظر می رسد دانش آموزان پس از اتمام دوره ابتدایی بر روی پردازش آماری تسلط لازم را پیدا می کنند. سوالی که مطرح می شود این است که پس از اتمام این دوره آیا دانش آموزان توانایی انجام یک استدلال آماری صحیح را دارند؟ آیا عمق مطالب آموزش داده شده را

وضعیت بهترین و بدترین رتبه پذیرفته شدگان کارشناسی روزانه رشته آمار به تکنیک سهمیه نهایی در جدول زیر آمده است:

سهمیه نهایی	رتبه در زیر گروه ۱		رتبه کل کشوری زیر گروه ۱	
	بدترین رتبه	بهترین رتبه	بدترین رتبه	بهترین رتبه
منطقه ۱	50766	4308	162363	7973
منطقه ۲	58910	3103	142686	8340
منطقه ۳	34303	2240	148963	10676
خوابگاه شهدا	40	40	120905	120905
انتظارگران	3648	1674	164783	71966

با بررسی اجمالی جدول فوق مشاهده می شود که بدترین رتبه های پذیرفته شده کارشناسی روزانه در رشته آمار، رتبه های بسیار بالایی هستند که نشان می دهد دانش آموزان ناچار به انتخاب این رشته بوده اند و به نظر نمی رسد علاقه ای در این انتخاب مطرح باشد. جدول زیر تعداد داوطلبین و تعداد پذیرفته شدگان در رشته آمار را نشان می دهد.

تعداد داوطلبان با انتخاب کارشناسی آمار	تعداد پذیرفته شده کارشناسی آمار	نرخ	تعداد داوطلبان با انتخاب کارشناسی دوره روزانه آمار		نرخ
			تعداد پذیرفته شده	نرخ	
15254	2284	14.97	7584	1586	21.97

همچنین با بررسی نمره خام ریاضی قبول شدگان در رشته آمار، مشاهده می شود که دانش آموزان قوی این رشته را برای ادامه تحصیل انتخاب نکرده اند و بیشتر دانش آموزان ضعیف تنها با هدف ورود به دانشگاه متقاضی تحصیل در این رشته بوده اند. در یک جمع بندی از آمار توصیفی انجام شده بر روی اطلاعات سازمان سنجش می توان به عدم موفقیت متابع آماری و معلمان این رشته در علاقه مند کردن دانش آموزان به این رشته پی برد.

۵ بررسی دلایل عدم علاقه دانش آموزان به آمار و جایگاه آن در مدارس از دید صاحب نظران

عوامل مختلفی می تواند آموزش آمار در یک کشور را تحت تاثیر خود قرار دهد. عدم علاقه به مطالعه درس آمار در مدارس میان دانش آموزان و معلمان کاملاً مشهود است که در نهایت به عدم موفقیت در جذب دانشجویان علاقه مند به این رشته منتهی می شود. عوامل متعددی می تواند در عدم استقبال دانش آموزان مستعد از این رشته نقش داشته باشد از جمله:

۱) عدم وجود استانداردهای لازم برای برنامه درسی آمار

۲) مسائل مربوط به نظام تالیف و محتوای درسی کتب مدارس و به طور کلی برنامه ریزی درسی

۳) روش های تاکاؤآمد آماده سازی معلمان برای تدریس آمار

۴) عدم اهمیت به استفاده از تکنولوژی برای تدریس آمار

۵) عدم توجه به تاثیر پروژه درس آمار و مدل سازی و انجام نامطلوب این پروژه ها

و البته عوامل در سطوح بالاتر از جمله عدم توانایی فارغ التحصیلان آمار در شناساندن علم آمار و کاربرد آن، عدم اعتقاد مسئولان در یکارگیری آمار و استفاده از متخصصان آمار و نبود نظام آمارشناسی در ایران، مسأله نبودن بازار کار و ...

مذاکر و مستندات زیادی وجود دارد که دلیل منطقی و صریحی برای اهمیت حضور آمار در برنامه آموزشی مدارس است. به طور کلی رهیافت های متفاوتی برای برنامه درسی آمار در بین کشورها وجود دارد. آماده سازی معلمان برای تدریس آمار نیز در بین کشورها

تفاوت چشمگیری دارد. عوامل متعددی می‌تواند در ایجاد وضعیت موجود آموزش آمار اثر داشته باشد. محتوای درسی و تطبیق آن با استانداردهای موجود، شرایط محیطی تدریس، تخصص و باور معلم، نحوه انجام پروژه و ... از جمله این عوامل هستند. عدم وجود استاندارد محتوایی و فرایندی آموزش ریاضی و به‌خصوص آمار در ایران یکی از عواملی است که وضعیت موجود را رقم زده است. گرچه در سال‌های اخیر مؤلفین، سعی کرده‌اند، تفسیرات عمدتاً در کتب جدید ریاضی بر اساس سند اصول استانداردها و NCIM تکوین کنند، ظهور درس آمار و احتمال در برنامه درسی از سال‌های اولیه تحصیلی، مکان و ارزش آموزش آمار را پروتگتر کرده است ولی مشکل فرایندی استانداردها، یعنی نداشتن مهارت و توانایی معلمان و نبود آموزش صحیح آنان، همچنان باقی است. صاحب‌نظران معتقدند که با وجود این‌که یکی از اهداف درس آمار و مدل‌سازی، پرورش قدرت استدلال و تفسیر است، محتوای کتاب این امر را برآورده نکرده، بخش پژوهشی و مدل‌های آن وجود ندارد و اختیاری بودن بسیاری از قسمت‌های کتاب آمار و مدل‌سازی به‌خصوص بخش‌های کاربردی، روش‌های تفسیر و تحلیل را کمرنگ می‌کند. محتوای درس آمار از پیوستگی جامعی در بین دروس برخوردار نیست، این موضوع تا حدودی می‌تواند باعث عدم توجه به آن را باعث شود. آموزش آمار اغلب به عهده دبیران ریاضی فارغ‌التحصیل در رشته ریاضی است. این موضوع، آموزش آمار در مدارس را از جنبه‌های مختلفی تحت تأثیر زیادی گذاشته است. در پاره‌ای موارد، معلمان تسلط کامل به علم آمار، قدرت مدل‌سازی، تفسیر نتایج و به طور کلی روحیه پژوهش‌گری ساده را ندارند و فقط به جنبه ریاضی و محاسباتی آن می‌پردازند. در کل نگاه آنان به درس آمار کاملاً حاشیه‌ای است. در موارد دیگر آموزش آمار در اختیار افراد بسیار توانمند ولی یا برنامه کاری بسیار سنگین است که برای تعدیل در حجم و فشار کار، برای آنان آموزش آمار در نظر گرفته شده و یا در برخی اوقات، ساعات آموزش آمار به سایر دروس ریاضی اختصاص می‌یابد. اعتقاد نادرست بسیار مهم و اثر بخش در آموزش و یادگیری دارد. در آموزش آمار، تحقیقات کمی درباره طبیعت اعتقادات، روحیه و باور معلم در آموزش و تأثیر آن در نوع فعالیت‌های کلاسی وجود دارد. منظور از اعتقاد و باور، تمایل و انگیزه یا رفتار، احساس و تفکری است که نظر یک شخص درباره یک پدیده را نشان دهد. این موضوع در آموزش آمار بسیار اهمیت دارد. تخصص علمی معلم می‌تواند اعتقاد او را در آموزش به طور کاملاً محسوس تغییر دهد. نقطه قوت کتاب آمار و مدل‌سازی بخش بحث کلاسی و پروژه است که پرداختن به آن به درک بهتر مفاهیم آمار و کاربرد آن کمک می‌کند، ولی متأسفانه هیچ تأکیدی به آن نمی‌شود. درس آمار تنها درسی در سیستم آموزشی است که به تفسیر، استدلال، تفکر منطقی، کارگروهی و ارائه پروژه نیاز دارد که این موضوع باعث سرگرمی دانش‌آموز و معلم شده است. ثابت شده است که روش‌های پروژه‌ای و مشارکتی توانایی درک عمیق، قدرت تجزیه و تحلیل، یادگیری معنی‌دار و لذت بخش در دانش‌آموزان را افزایش داده و دانش‌آموزان با کاربرد مسائل واقعی و روزمره بهتر و بیشتر آشنا می‌شوند و به آمار با دیدی فراتر از فرمول‌های ریاضی نگاه خواهند کرد.

مراجع

- [۱] ندا یزدانپور، علیرضا یوسفی، فریبا حقایق، (۱۳۸۸) تأثیر آموزش به روش پروژه‌ای و مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر سوم تهرین فولادشهر در درس آمار و مدل‌سازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، شماره بیست و دوم-صص ۹۸-۸۵

- [۲] ندا یزدانپور، (۱۳۹۲)، آموزش آمار در مدارس، خیرنامه انجمن آمار ایران، شماره ۸۳، پاییز ۱۳۹۳

- [3] Carmen Batanero, Gail Burrill- Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education- A Joint ICMI/IASE Study/ The 18th ICMI Study