

## Research Article

<http://isoedmag.ir>

## مقاله علمی پژوهشی

صفحه ۱۰۱-۸۳

## عنوان: چالش‌های نظام‌های آموزشی و نقش تعلیم و تربیت در رشته آمار و ریاضی

مهدی شمس<sup>۱</sup>

## اطلاعات مربوط به مقاله

## چکیده

در این مقاله به یک سری الگوهای اخلاقی و مهارتی لازم برای یک معلم با تأکید بر آموزش رشته‌های ریاضی و آمار اشاره می‌شود. در این مقاله، رویکردهای نوین آموزش ریاضی و آمار تشریح می‌شوند. برای درک بیشتر این رویکردها مفهوم سازنده‌گرایی به عنوان نگرشی نو در آموزش آمار و ریاضی معرفی خواهد شد. در این مقاله، آسیب‌شناختی تدریس و یادگیری ریاضی و آمار مورد تحلیل قرار می‌گیرد و به ویژه عوامل بدفهمی شاگردان در این شاخه‌ها معرفی می‌شود. در مورد واستگی دانشجویان به جزوه‌ها نیز مطالب ارزندهای ارائه می‌شود. در این میان به برخی مشکلات کتاب‌های درسی در مقطع متوسطه دوم و مشکلاتی که دانشجویان با دروس ریاضی و آمار مواجه هستند اشاره می‌شود. همچنین به برخی چالش‌های سادگیری، پنداشت‌های غلط، آموزش مجازی به صورت خلاصه اشاره خواهد شد. در پایان چند ناهنجاری آموزشی که توسط ناهنجاری آموزشی، یک معلم به وجود می‌آید شرح داده می‌شود. تقویت مهارت‌های آموزش نقش اساسی در آسیب‌شناختی تدریس، پیشرفت علمی آموزشگاه‌ها دارد. آشنایی با این مهارت‌های برای مدرسین لازم است و با شناخت این چالش‌ها در صدد رفع ناهنجاری‌های آموزشی برخواهد آمد.

## کلیدواژگان

دانشجویان با دروس ریاضی و آمار مواجه هستند اشاره می‌شود. همچنین به برخی چالش‌های سادگیری، پنداشت‌های غلط، آموزش مجازی به صورت خلاصه اشاره خواهد شد. در پایان چند ناهنجاری آموزشی که توسط ناهنجاری آموزشی، یک معلم به وجود می‌آید شرح داده می‌شود. تقویت مهارت‌های آموزش نقش اساسی در آسیب‌شناختی تدریس، پیشرفت علمی آموزشگاه‌ها دارد. آشنایی با این مهارت‌های برای مدرسین لازم است و با مهارت‌های ذهنی

<sup>۱</sup>. نویسنده مسئول: استادیار گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران: ir.mehdisheshams@kashanu.ac.ir

## مقدمه

ریاضیات ساخته یک ذهن برتر است که به توصیف قوانین هستی می پردازد. یکی از بزرگترین اتفاقات تاریخ، ابداع خطی بود که علم را توضیح دهد و آن خط ریاضیات است. ریاضیات مادر تمام علوم است و کاربردهای آن بر همگان آشکار است. زندگی و محیطی که در آن زندگی می کنیم تحت تأثیر رویدادهای تصادفی و پیدا شدهای تصادفی است. رویدادهای مانند زلزله، بحران های مالی جهانی، گرم شدن کره زمین و بیماری های همه گیر منجر به توجه بسیاری از محققان به مدیریت مخاطره شده است. مطالعه احتمال راهی برای درک جهان از دیدگاه غیر قطعی است. با توجه به تعداد رشته هایی که نیاز به کاربرد مفاهیم احتمال و درک استدلال احتمالی دارند، یادگیری احتمال برای آماده سازی دانش آموزان برای زندگی روزمره ضروری است. در مورد آموزش ریاضی تحقیقات وسیع انجام شده از جمله آسکمپ<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، ارنست<sup>۲</sup> (۲۰۱۸)، ارنست<sup>۳</sup> (۲۰۱۲)، وان دن هیول پانه هاوزن<sup>۴</sup> و درجورز<sup>۵</sup> (۲۰۲۳)، در زمینه آموزش آمار و احتمال هم می توان به گارفیلد<sup>۶</sup> و بن-زوی<sup>۷</sup> (۲۰۰۷)، باکر<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، باتانرو<sup>۹</sup> (۲۰۲۰) و سمس<sup>۱۰</sup> و حسینیان قصری<sup>۱۱</sup> (۲۰۲۴) اشاره کرد. قابل ذکر است که روش های قدیمی آموزش ریاضی و آمار با توجه به رشد سریع تکنولوژی لزوماً قابل استفاده برای نسل جدید نیستند. لذا باید برخی از این روش های آموزشی به روز شوند.

ریان<sup>۱۲</sup> و ویلیامز<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۷)، اجووسی<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۵)، آی<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۷)، جانکوئیست<sup>۱۶</sup> و نیس<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۸) و فوجی<sup>۱۸</sup> (۲۰۲۰) به برورهای غلط دانش آموزان در دروس ریاضی پرداخته اند. در آنگ<sup>۱۹</sup> و شاهریل<sup>۲۰</sup> (۲۰۱۴)، بدبهمی های دانش آموزان دیبرستان در مورد درس احتمال به صورت آماری تحلیل شده است که این بدبهمی ها شامل عدم توجه به صورت مسئله، عدم توجه به یکسان بودن دو کسر احتمال و همچنین صورت و مخرج در محاسبه احتمال است. یانول<sup>۲۱</sup> و لنگانیپایی<sup>۲۲</sup> (۲۰۱۴) در مورد ماهیت بدانش های غلط و موانع شناختی پیش روی دانش آموزان دیبرستان در درک احتمال در یکی از شهرهای آفریقای چنوبی تحقیقاتی انجام داده اند. سوتوس<sup>۲۳</sup> و همکاران (۲۰۰۷) مشکلات درک مفاهیم استبیاط آماری در دانشجویان را تحلیل کردهند. گوربوز<sup>۲۴</sup> و بیرگین<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۲) نقش استفاده از رایانه ها در رفع تصورات نادرست دانش آموزان در درس احتمال را تحلیل کردهند و نشان دادند آموزش به کمک

۱. Skemp

۲. Ernest

۳. Van den Heuvel-Panhuizen

۴. Drijvers

۵. Garfield

۶. Ben-Zvi

۷. Bakker

۸. Batanero

۹. Shams

۱۰. Hoesseinian Ghamsari

۱۱. Ryan

۱۲. Williams

۱۳. Ojose

۱۴. Ay

۱۵. Jankvist

۱۶. Niss

۱۷. Fujii

۱۸. Ang

۱۹. Shahrill

۲۰. Paul

۲۱. Hanganipai

۲۲. Sotos

۲۳. Gürbüz

۲۴. Birgin

رايانه به طور معنی داری مؤثر از روش‌های سنتی در اصلاح باورهای غلط دانش‌آموزان است. هوکر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲) در مورد باورهای غلط معلمان در حل مسائل احتمالی تحقیقاتی انجام دادند.

در انبارلویی<sup>۲</sup> (۲۰۱۷)، نقش اخلاق در آموزش ریاضی موردن بررسی قرار گرفت و به این مهم اشاره شد که ریشه برخی از مشکلات را به جای کنکاش در فراغیران، باید در رفتار و اخلاق معلمان ریاضی جستار کرد. برای آشنازی و تحلیل و مدل‌سازی تاهنجاری‌های آموزشی، گوا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۲) می‌توانند مفید باشد.

در بخش دوم مقاله با مرور اخلاق و مهارت‌های مدرس، چالش‌های آموزش با تأکید بر رشته ریاضی و آمار مورد بررسی قرار گیرد. در این میان مشکلاتی که باعث عدم درک دانشجویان می‌شوند مورد تحلیل قرار می‌گیرد و آسیب‌های ناشی از آموزش ریاضی و آمار بیان شده و عوامل بدفهی و بینداشت‌های غلط دانش‌آموزان از درک مفاهیم ریاضی و آمار مورد تحلیل قرار گیرند. به طور ویژه ضعف برخی میباشد در کتاب‌های درسی مرتبط با آمار در مقامه توسطه اول و دوم معرفی می‌شود. در این بخش به عوامل استقبال دانشجویان از آموزش ناصحیح جزوه‌گویی و جزوچوایی اشاره می‌شوند. در انتها رویکردهای نوین آموزش ریاضی و آمار، روش صحیح ارزیابی، مشخصات یک مسئله خوب و رفع اشکال و موارد دیگر نیز بازگش می‌شوند. در بخش سوم برخی چالش‌هایی که در آموزش مجازی رخ می‌دهد مرور می‌شوند. در بخش چهارم به برخی تاهنجاری‌های آموزشی که توسط یک معلم در تدریس دروس آمار و ریاضی به وجود می‌آید اشاره می‌شود.

### اخلاق و مهارت مدرس در روش تدریس آمار و ریاضی

نخستین وظیفه ریاضیات، ساختن و تحول دادن چیزی به جامعه است که امروزه کمتر کسی خواستار آن است، یعنی «انسان»؛ انسانی که بیاندیشد، انسانی که درست را ز نادرست تشخیص دهد، انسان آزاد نه ادموارهای افهی (پولیا، ۲۰۰۹). مدرس باید در روند آموزش منعطف باشد و بتواند با تک‌تک ذهن‌ها ارتباط برقرار کند و به این مهم توجه کند که هر انسانی دارای اندیشه و ذهن منحصر به فردی هست و یک سامانه آموزشی واحد نمی‌تواند روح طالب داشت هر انسانی را تغذیه کند. اکثر سامانه‌های پریازده دنیا آموزش و یادگیری را فردی کرده و فراموش می‌کنند که هدف اصلی، یادگیری فراغیران است و معلمان باید با کیکاوی، فردیت و خلاقیت شاگردان درگیر باشند و در این راستا آنها را وادر به یادگیری کنند. اما متساقنها در آموزش کنونی از فرهنگ پیروی استفاده می‌شود و این دانش‌آموز است که به اجرای باید خودش را با روند تدریس هر آموزگار تطبیق دهد. در این بخش به یک سری الگوهای اخلاقی و مهارتی که یک مدرس باید برای آموزش رعایت کند اشاره می‌شود. در برخی موارد با تأکید بر رشته آمار و ریاضی مفاهیم توضیح داده می‌شود.

یکی از مواردی که معلم باید در تدریس مدنظر داشته باشد که تاریخچه درس است. دانشجویان باید نقش ریاضی‌دانان و آمار‌دانان بزرگ و ریشه تاریخی بعضی از مفاهیم ریاضی و آمار را بدانند (علم‌الهدایی، ۱۹۸۳). مطالعه مراجعی تأثیر ایوز<sup>۴</sup> (۱۹۸۳) برای تاریخ ریاضیات و هنچنین وحیدی اصل<sup>۵</sup> (۲۰۲۱، ۲۰۲۰) برای تاریخ آمار و احتمال، باعث آشنازی مدرسان با مفاهیم تاریخی ریاضی و آمار و احتمال شده و می‌توانند این مطالع را به فراغیران انتقال دهند. هنچنین بیان کردن کاربردهای عملی ریاضی و آمار نیز مهم است و برای این منظور دانشجویان باید را تجاه مدل‌سازی آشنا شوند و استفاده از ابزارهای کمک آموزشی مثل رایانه، نرم‌افزارها و بخش فیلم می‌تواند برای رسیدن به این مهم باید از بعضی کاربردهای جدید ریاضی و آمار مانند برنامه‌ریزی خطی، یادگیری ماشین، علم داده و ... با خبر باشند.

<sup>1</sup>. Hokor

<sup>2</sup>. Anbarlooyi

<sup>3</sup>. Guo

<sup>4</sup>. Pólya

<sup>5</sup>. Alalomhoaei

<sup>6</sup>. Eves

<sup>7</sup>. Vahidi-asl

ایجاد انگیزه در بین فرآگیران نیز از وظایف یک استاد است (انوشه، ۲۰۱۹). در برخی موقع، استاد بر حسب نیاز مفاهیم اخلاقی، تجربیات فردی و توصیه‌هایی را مطرح می‌کند تا دانشجویان بتوانند از آنها گلوبرداری کرده و برای ادامه کار انگیزه پیدا کنند. ارائه تجربیات و خاطرات زندگی معلم برای شاگردانش موجب ارتباط قلی بیشتر بین معلم و شاگرد می‌شود و همچنین فرآگیران از تجربیات معلم استفاده می‌کنند و در عنی حال یاد می‌گیرند که مشکلات زندگی فقط برای آنان نیست (نقیه، ۲۰۲۲). آرسنگی، پوشنش مناسب، نظم و اخلاق استاد هم می‌تواند برای رسیدن به این مهم موثر باشد. اینلارلوی (۲۰۱۷)، توصیه می‌کند معلمان ریاضی کتاب‌های تربیتی و روان‌شناختی را مطالعه کنند تا از آنچه که به بیوایی کار خود مربوط می‌شود اطلاع یابند. چند ویژگی اخلاقی برای یک مدرس ریاضی ذکر شده است: شجاعت در کلاس‌داری (معلم، کلاس ازام و ساکت را مظلوب‌تر می‌داند و از این رو سعی می‌کند کلاس را به سمتی هدایت کند که بحث و جدل علی‌بین معلم و شاگرد رخ ندهد و در حقیقت الکوی معلم-محوری را پیاده می‌سازد. ضمن این که حالت ترس و اضطراب در کلاس می‌تواند ضررها را نیز در برداشته باشد. همچنین گفتن واژه "نمی‌دانم" توسط معلم در خصوص مسائلی که بدان‌ها اگاهی ندارد نشان‌دهنده شهادت وی است، اینلارلوی، ۲۰۱۷ و می‌تواند صادقانه بگویید "الان حضور ذهن ندارم" و با این کار علاوه بر بیشتر شدن میزان اعتماد فرآگیران به گفته‌های معلم، به آنان درس صداقت در زندگی را آموزش می‌دهد، همچنین در برخورد با مواردی که برای پاسخ دادن به سوال فرآگیران آماده نیست، می‌تواند سوال آنان را به کل کلاس برگرداند تا همان جلسه با در جلسات بعدی روی آن تکریک نمایند یا کمک منابع فرعی مثل کتاب‌ها یا اینترنوت سوال را پاسخ دهد و بالاخره راه دیگر این است که پاسخ سوال را به آخر وقت یا زمان دیگر موقوک کند، نقیه، ۲۰۲۲؛ شوخ طبعی (با توجه به انتزاعی بودن دروس آمار و ریاضی، یادگیری برای فرآگیران سخت می‌شود، لذا وظیفه معلم این است که تدریس خود را با شوخی و طنز همراه سازند ولی در آن افراط نشود. در این میان از میان ازیماشی انجام شده می‌تواند که از رشیابی میزان یادگیری شاگردان در مدت شش ماه در سه گروه تدریس بدون شوخی، تدریس با شوخی مرتبط با درس، تدریس با شوخی غیر مرتبط با درس اندازه‌گیری شد و شواهد از میانش نشان داد. شاگردانی که در گروه شوخی مرتبط با درس بودند، به مراتب بیش از دو گروه دیگر قادر به پاداوری مطالب تدریس شده بودند، شعبانی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷؛ صبر و شکیبایی (معلمان نباید از فرآگیران خود این انتظار را داشته باشند که انتظار فکر کنند که خودشان می‌اندیشند. همچنین مقاومت فرآگیران نسبت به دانسته‌های قیلیشان و تعمیم آنها در شرایط جدید بیز مشکل ساز است. در این میان باید معلم ریاضی و شکیبایی پیشنهاد کند. متابعه‌نامه در حرفه معلمی به ویژه معلم ریاضی، در مقابل برخی مسائل نظری بدفهمی شاگردان، خشم بر چهاره معلم نشش می‌بندد و متمایل به تهدید، تنبیه و پرخاش می‌شود. باید به این نکته دقت کرد که بدفهمی‌ها و پندتاشهای انتصاح فرآگیران در درس آمار و ریاضی از پیچیدگی‌های مقاومتی برخوردار است. ریاضی‌دانان معروف هم در طول دوران فعالیت‌های علمی و پژوهشی خود دچار بدفهمی شدند. باید به دانش‌آموختگان امکان داد تا اشتباہ کنند، سپس آنها را به آرامی متوجه اشتباہشان کنند. ارزش دانش‌آموختگان به دلیل توانایی آنها در استفاده از قواعد کلی نیست، بلکه مربوط به دقت و قابلیت آنها در درک مفهوم و پیدا کردن راه حل‌های طریق است. اگر دانش‌آموختگی تنها یک مسائل را حل کند و ضمن آن با راهنمایی معلم، خود با زیر و به های راه حل آشنا شود، سیمار مفیدتر از آن است که ساعت‌ها به سخنرانی معلم گوش دهد و راه حل دهانها شهوار را از روی تخته سیاه رونویسی کند؛ ایجاد آمید و انگیزه در فرآگیران (معلم) با روش‌های مختلف می‌تواند به این مهم دست باید، مثلاً اگر فرآگیری قسمتی از درس را نفهمیده است با روی گشاده به او بگویید کدام قسمت را متوجه نشده و پاسخگو باشد یا این که با طرح چند سوال ساده از درس به فرآگیری که معتقد است هیچ قسمتی از درس را متوجه نمی‌شود، ثابت کند که برخی قسمت‌های درس را فهمیده است و یا به کمک بقیه شاگردان و مطالب تکمیلی خودش این کار را انجام دهد. همچنین در مقابلیه با فرآگیرانی که می‌گویند این درس سخت است، ابتدا نظر آنان را تأیید کند که آن را اصل تأیید گویند؛ سپس نمونه‌هایی از سال‌های قبل ارائه کند که آن را اصل همراهی گویند و سپس به کمک اصل آموزش، راهبردهایی را پیشنهاد دهد. در انتها برای فرآگیرانی که بیان می‌کنند "آنها"ی که ادامه تحصیل داده‌اند به کجا رسیده‌اند؟، به ترتیب از روش‌های تأیید، همراهی و تلکمگر استفاده کند، مثلاً بگوید "آیا همه تحصیل کرده‌ها بیکار

<sup>1</sup>. Anousheh<sup>2</sup>. Naghie<sup>3</sup>. Shabani



هستند یا تعدادی از آنان چنین هستند؟" یا "آیا همه دانشگاه نرفته‌ها مشغول به کار هستند؟" (نقیه، ۲۰۲۲؛ تکریم شاگردان؛ ملاحظه گروههای شخیزیتی در فرایند تدریس و ارزشیابی.

در این قسمت به چند مهارت دیگر که باید توسط مدرس لحاظ شود اشاره می‌شود: معرفی خودش در جلسه اول تدریس و آشنایی با فرآگیران و معرفی درس (تعداد واحد، زمان تشکیل کلاس، اهمیت و هدف درس، روش تدریس مثلاً الگوی معلم محوری که معلم نقش پررنگ و فرآگیران نقش پذیرنده دارند یا فرآگیر-محوری که معلم نقش رهبر آموزشی و فرآگیران نقش اصلی را دارند، شوه ارزشیابی مثل ارزشیابی فرایند-دبار با تیجه-دبار، بارمبنده، متابع درسی، سرفصل‌های درس، نقیه، ۲۰۲۲؛ مخصوص کردن توقعات خود از فرآگیران (رفتار معلم با فرآگیر باعث رفتار متقابل فرآگیر با معلم خواهد شد، نقیه، ۲۰۲۲؛ آمادگی و مطالعه قبل از کلاس و تهیه طرح درس؛ معرفی یک کتاب درسی به عنوان منبع اصلی درس و تدریس با درصد بالا مطالعه با متن همان کتاب و برای مطالعه اضافه‌ی توأم شاگردان را به کتاب‌های دیگری ارجاع داد و حتی معلم می‌تواند هر از گاهی در کلاس یا فضای کتابخانه، آن کتاب‌ها را در معرض دید فرآگیران قرار دهد و در موده‌ر هر یک توضیح اجمالی کردن مسیر راه تدریس به صورت نمودار (زیرا نوشتارهای طولانی از سرفصل دروس باعث ایجاد دلبهه در داشجوی می‌شود، ولی اگر به صورت خلاصه و نمودار سرفصل‌ها تنظیم و در اختیار داشجوی فرآگیر، باعث اخاطر جمیعی از ارجحیم نبودن مطالب درسی می‌شود)؛ تغییر نزدیک مسیر راه و بارمبنده تا بیان کار و عمل کردن به وعده‌های خود؛ اعتراف کردن به اشتباهات خود در فرایند تدریس؛ وارد شدن کلاس با این باور که قرار است از فرآگیران بیاموزد؛ نشستن کنار فرآگیران؛ هدیه دادن به آنها؛ تأیید دلخواه‌های آنان؛ شرکت در برنامه‌های تفریحی، ورزشی یا عادی فرآگیران (نقیه، ۲۰۲۲)؛ منظم نوشتن روی تخته (نوشتن تمام جزئیات بای تابلو لازم نیست و همچنین نظم استاد و تغییر نوشتن او که عکسی برای شاگردان خواهد شد. برخی اوقات استاد از آخر کلاس می‌تواند تخته سیاه را نگاه کرده و کار خود را از دید داشجویان ارزیابی کند. حتی استفاده از تخته پاک کن و گچ یا مازیک مخصوص و زنگی به تناسب مطلب باعث می‌شود داشجویان از این آمادگی استاد نلت بپرند)؛ پرداختن به گفایم اصلی با نوشتن به جای حرف زدن (در تدریس آمار و ریاضی خیلی نباید سخترانی کرد، داشجویان بیشتر از طریق عمل کردن یاد می‌گیرند تا گوش دادن؛ رعایت فعالیت‌های اصلی نظریه ارزشیابی و رودی (یعنی از اطلاعات وروهی فرآگیران برای درس جدید ارزشیابی کنند) پیش‌آزمون (قبل از تدریس محتوای درس جدید، از شاگردان سوالاتی پرسیده شود که تشخیص داد آنها تا چه حد در خصوص مطالب درس جدید اطلاعات دارند)، آماده‌سازی با زمینه سازی (یعنی معلم باید ارتباط معنی‌داری باشند تجارتی فرآگیران با هدف‌های درس برقرار کند، ارائه درس (بهتر است شروع درس با یک پرسش اغزار شود) و همچنین فعالیت تکمیلی (شامل جمعبنده و تیجه‌گیری از درس که در کلاس‌های مجازی توصیه می‌شود این کار تدریجی و برشی باشد، تعیین فعالیت‌های خارج از کلاس که مکمل درس و پیش‌نیاز درس جدید هستند، مشخص کردن این که تا کجا درس داده است و تعیین موضوع جلسه آینده و به عنوان حسن ختم کلاس از جملات مثبت و خوشایندی نظری "ای ازروی موقفیت برای همه عزیزان"، "امیدوارم درس امروز، درس مفیدی باشد" یا "روز با نشاطی داشته باشید" پهنه‌مند شود (نقیه، ۲۰۲۲)؛ رعایت ارتباط کلامی (متغیر بودن آنکه صد؛ رعایت حالت اعماقی؛ رعایت ساختار دستوری جملات مثل جملات خبری، سوالی و تأکیدی؛ بیان قابل فهم؛ صحبت کردن متعادل یعنی نه خیلی تند نه خیلی آهسته؛ نداشتن تکه کلام؛ صحبت کردن با شور و حرارت؛ نداشتن لهجه غلیظه؛ صحبت نکردن به صورت رسمی و کتابی؛ استفاده نکردن از اصطلاحات پیچیده و غیرابرج) و غیرکلامی (رفار متقابل اخلاقی؛ چهره گشاده؛ توزیع نگاه؛ توزیع انرژی به طور یکسان در طول کلاس؛ ظاهر آراسته؛ حرکت در بین فرآگیران؛ تغییر وضعیت بدنه یعنی نشستن و ایستادن و راه رفتن را به طور متعادل توزیع کند؛ استفاده از رفتارهای غیرکلامی برای تشویق کردن، احترام گذاشتن و تذکر دادن مثلاً به مک کم اشاره و حرکت دست یا نگاه؛ استفاده از حرکات بدنه در هنگام تدریس؛ نداشتن تکه رفواری مثل باز و بسته کردن دکمه‌های لباس و میزان کردن دسته‌های عینک) (نقیه، ۲۰۲۲)؛ استفاده از زبان ترسیمی و یا شهودی قل از بررسی قضیه یا رسم نمودار برای تفہیم آن و بسته نکردن به اثبات تنها؛ بررسی و تشریح یک مسئله با استفاده از ایزار فیزیکی، شکل، نمودار و مثال که باعث ملموس شدن مسئله می‌شود و ایجاد تصویرسازی می‌تواند به درک داشجویان در مورد فهم شهودی مسائل کمک کند (تصویرسازی ریاضی نمی‌تواند به صورت ناگهانی انجام شود و نیاز به ذکر مقدمه دارد، چون نداشتن یک تصور دهنی یکسان از مسائل در ایندا نمی‌توانند ارتباطات، نمودارها و تکنیک‌ها را درک کنند). بررسی نقاط مشترک و متقاطع در قضایا و مثال‌ها؛ بررسی جزئیات در

مسائل آمار و ریاضی؛ توجه به تمام جنبه‌های آموزش (مثل تصور کردن، بیان کردن، حدس زدن، تعمیم دادن، نظم دادن، طبقه‌بندی کردن، تمرین و ارزشیابی): استفاده از تکنیک‌های نظری تعمیم دادن یک مسئله به حالت عمومی و بر عکس ذکر حالات خاص و همچنین آوردن مثال نقض برای رد کردن یک گزاره؛ مشاوره به دانشجویان در مورد نحوه مطالعه؛ برگزاری سخنرانی و در آخر کار از دانشجویان بخواهید نقاط بر جسته سخنرانی را بیان کنند (به طور مشاهه برای سنجش و ارزیابی کیفیت آموزش، از داشتگو خواسته شود، خلاصه و همچنین کاربردهای درس را در انتهاه هر جلسه روی یک کاغذ بنویسد): آمادگی جهت شنیدن انتقاد از طرف دانشجویان؛ به باد داشتن اسم دانشجویان؛ تحقیر نکردن شاگردان (به کم نمود دادن، مشروط کردن و محدود کردن)؛ تبعیض قائل نشدن بین دانشجویان (تجویه به دانشجویان قوی در کلاس نباید به کوئینه‌ای باشد که بقیه دانشجویان مورد توجه قرار نگیرند و معلم باید از میثت‌های خصوصی با برخی فراگیران در کلاس پرهیز کند)؛ ارائه جواب درست تکالیف دانشجویان بعد از صحیح؛ استفاده از تجوییات استادان دیگر و همچنین پهلومندی از تجوییات تدریس درس در ترم‌های گذشته؛ برخورد مناسب با دانشجویان بین اتفاقات (علم برش موقعاً باید مثل یک هنرمند برخود با این کوئینه به نظری‌ها را مدیریت کند و برخی اوقات در مقابل این موارد بی تفاوت باشد و چشم‌بیوشی کند و در صورت تکرار با این افراد در خارج از کلاس به صورت خصوصی صحبت کند. ضمن این که باید مسئله علت‌بایی شود که می‌تواند به خود فراگیر مثلاً عدم آگاهی و تسلط فراگیر بر آموخته‌های قبلی در دروس ریاضی و آمار؛ خانواده فراگیر؛ جو آموزشگاه؛ مدرسان؛ دوستان فراگیر؛ موضوع درسی و جامعه برگردد، نتیجه، ۲۰۲۲)؛ حضور و غیاب از فراگیران (این کار صرفاً یک وظیفه قانونی و اداری نیست، بلکه نشان دهنده مهم بودن حضور فراگیران است و در این میان معلم می‌تواند در جلسه بعد علت عدم حضور فراگیران غایب را جویا شود. همچنین توصیه می‌شود حضور و غیاب به صورت شناسور باشد، یعنی به عنوان یک زنگ تفیری و عامل تنویر بخشی در کلاس در ضمن تدریس انجام شود، نتیجه، ۲۰۲۲ در ضمن ذکر این نکته خصروی است که با ایجاد ستری یک کلاس جذب، فراگیران بدون در نظر گرفتن امتیاز حضور و غایابی که معمولاً توسط معلمان انجام می‌شود به کلاس خواهند آمد).

مدرس باید مشکلاتی که باعث عدم درک دانشجویان می‌شود را بررسی و تحلیل کند؛ ارتباط برقرار نکردن با نمادها؛ ایجاد شکاف بین مباحث؛ عدم آمادگی دانشجویان (به احساسات یک‌ایک دانشجویان بها دهید و همه آنها را به عنوان اشخاصی با طرز فکرهای مختلف بینگیرید و اگر احساس می‌کنید دانشجویی به دلایلی آمادگی یادگیری را ندارد، ابتدا شرایط آموزش او را فراهم کنید)؛ عدم به خاطر آوردن مباحث قبلی؛ عدم اختصاص به مطالعه به اندازه مورد نیاز؛ عدم علاوه به موضوع درس؛ عدم آشناشی با نحوه خواندن دروس ریاضی و آمار؛ عدم برخورداری از هوش لازم برای درک مفاهیم؛ دغدغه دانشجویان برای گذراشدن درس نه برای یادگیری. توجه به مهارت‌ها و ارزش‌های شخصی دانشجویان لازم است، از قبیل: خواندن و فهمیدن؛ برقرار کردن ارتباط لفظی و نوشتاری دقیق؛ فکر کردن به طور دقیق کند و استدلال کردن با روش قیاسی و استقرائی؛ انتطاف نشان دادن برای رسین به راه حل‌های جدید؛ سازمان‌های مطالعه اموزخه شده؛ خلاصت؛ ارزیابی و بوداده؛ اختصار به فرهنگ سایر ملل و ابراز علاوه به مردم آنها. برای رسین به اتحاد فرهنگی می‌توان در برخی موارد بر سبب نیاز از الفاظ و اصطلاحات قومیت‌های مختلف استفاده کرد که این کار باعث ایجاد ارتباط صمیمی بین داشت‌آوران و معلمان و تلیفیت فضای کلاس خواهد داشت. توجه به اطلاعات و مهارت‌های ذهنی دانشجویان نیز مهم است، از قبیل: درک رابطه بین مفاهیم ریاضی؛ استفاده از قواعد اعمال ریاضی؛ تosome روش‌های معمول در ریاضی و آمار و ایجاد ارتباط آنها با زندگی روزمره داده و استفاده از آنها در مسائل واقعی؛ به کارگیری راه حل‌های الگوریتمی، زبان مناسبی برای تشخیص، توصیف و طبقه‌بندی در حل مسائل؛ استفاده از علائم و اختصارات ریاضی و آمار؛ تقویت توانایی درک داده‌های ریاضی در شکل‌های مختلف از جمله تشخیص و درک الگوهای آمار و ریاضی و تائب آنها با یکدیگر و تعمیم تجربه‌ها؛ پیدا کردن ارتباط ریاضی و آمار با سایر دروس؛ تosome توانایی کاربرد اصول ریاضی در شرایط جدید؛ برقرار کردن ارتباطات منطقی در تسلسل مراحل حل مسئله، کسب مهارت‌های لازم برای جمجمه اوری و فرضیه‌سازی از مفروضات و داده‌ها (علم‌الهدا، ۲۰۱۵)؛ ارزش دادن به ریاضیات نیز مورد توجه است، از قبیل: گرایش مثبت و علاقه‌مندی فراگیران به ریاضی و آمار؛ با آمادگی کامل، مطالعه کردن با علاقه، تمرکز و پشتکار و انگیزه داشتن چهت ادامه کار (نوشه، ۲۰۱۹)؛ رشد عقلانی با مطالعه ریاضی؛ احساس رضایت از رسین به نتایج و راه حل‌های ریاضی و آمار؛ ارزش قائل شدن برای نقش ریاضی و سهم آن در مسائل جامعه (علم‌الهدا، ۲۰۱۵).



توجه به رویکردهای نوین آموزش ریاضی و آمار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که می‌توان به این موارد اشاره کرد: اهمیت نظرکاری و استدلال ریاضی (مهمترین هدف آموزش ریاضی «اندیشیدن» است و به معلمان توصیه می‌شود که سطح توانایی و اندیشیدن را در شاگردان خود بالا ببرند، پولیا، ۲۰۰۹). برای اجرای هدف درس می‌توان از الگوی بارش مغزی استفاده کرد، یعنی پس از طرح سوال توسط معلم، فرآگیران نظرات خود را بیان کنند، نتیجه، (۲۰۲۲): یادگیری معنی دار و با دلیل مقاومیت و مهارت‌های آمار و ریاضی و اجتناب از یادگیری‌های حافظه‌ای و ملتوط وار (بعد از فهمیدن عینی مقاومیت ریاضی این که با تمرین و ممارست فراوان، دانش‌آموز مطالب را در حافظه جای دارد توصیه می‌شود و این مقوله با یادگیری حافظه‌ای متفاوت است); توجه به حل مسئله به عنوان عالی ترین شکل یادگیری؛ در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی شاگردان؛ رسیدگی به پنداشت‌های غلط و بدفهمی‌های شاگردان و اصلاح علمی آنها؛ استفاده از سبک‌های متنوع و بهره‌گیری از فناوری‌های جدید اطلاعات و ارتباطات؛ توجه به جنبه‌های عاطفی و روانی شاگردان و کنترل شارهای روانی ناشی از کار ریاضی؛ سنجش و ارزشیابی علمی و عادانه پیش‌رفت ریاضی شاگردان (به عنوان مثال نمره دادن به فعالیت‌های دانشجویان اهمیت زیادی دارد و حتی استناد می‌تواند چیزی را بارم فعالیت‌های کلاسی را به داشتجو نگوید که فکر معلمه کردن در او ایجاد نشود و اینجا استاد باید در جمیع یندی این فعالیت‌ها انعطاف به خرج دهد): توجه به کاربرد ریاضی در سایر علوم و زندگی واقعی انسان؛ مردمی نمودن ریاضی و توسعه آموزش‌های غیررسمی آن (علم‌العکسی، ۲۰۱۵)؛ آشناشی با انواع سبک‌های آموزش نظری فرآگیرنگ فردی و جمعی (در هر دو سبک آموزش، فرآگیر به محتوای درس ترجیح داده می‌شود که در سبک فرآگیرنگ فردی تک تک افراد اهمیت دارند و تفاوت‌های فردی در لحاظ می‌شود ولی در سبک فرآگیرنگ جمعی، میانگین کلاس مهم است) درس نگر علمی و فلسفی (در هر دو سبک آموزش، محتوای درس نسبت به فرآگیر مهمتر است که در درس نگر علمی، فرآگیران باید پا به پای معلم حرکت کنند و خود را به سطح علمی او ارتقاء دهند، ولی در درس نگر فلسفی، معلم معتقد است باید فرآگیران را برای زندگی اینده‌آماده کند که اکثر معلمان ریاضی و آمار و علوم پایه از نوع درس نگر علمی هستند) (نتیجه، ۲۰۲۲)؛ آشناشی با الگوهای فعال تدریس نظری روش سخنرانی (زمیت مکالم و عده بودن معلم، مفروض به صرفه بودن آن است، زیرا حجم زیادی از مطالب در زمان کوتاهی ارائه می‌شود و ساختارمندی بین گفته‌ها وجود دارد، معایب این است که روش معلم-محور است و فرآگیران نقش فعالی ندارند)؛ روش توضیحی (انتقال مستقیم مطالب به فرآگیران با شرح مطالب و ذکر مثال‌ها که همان محسنان روش سخنرانی را درآورند این تفاوت که مطالب قابل فهم‌تر و عمق‌تر بیان می‌شوند و اطلاعات موردنیاز فرآگیران به شکل سازمان‌بافته و منسجم ارائه می‌شود)؛ روش نمایشی (با ارائه نمونه‌های واقعی، ماتک‌ها و ... انجام می‌شود که البته برای همه دروس قابل استفاده نیست، ولی برای دروس علوم پایه و برخی رشته‌های دیگر کاربرد بیشتری دارد)؛ روش پرسش و پاسخ (زمینه نظرکاری همچو اینه فرآگیران را تحت پوشش قرار نمی‌دهد)؛ روش سقراطی (مشابه روش پرسش و پاسخ است، با این تفاوت که در این روش تعداد پرسش‌های معلم بیشتر و برای رسیدن به هدف و پاسخ اصلی است)؛ روش آزمایشی (مثلاً آشناشی با نرم‌افزارهای آمار و ریاضی در آزمایشگاه کامپیوچر برای دروس آمار و ریاضی)؛ روش بحث گروهی (فرآگیران به صورت گروهی در مورد موضوع مختصی از قبیل مطالعه و بررسی می‌کنند و سپس تبایق تفاوت خود را در کلاس برای سایرین ارائه می‌دهند. از حسن این روش این است که زمینه انتقال، بابل و نقد نظرات و ایده‌ها در فرآگیران فراهم می‌شود و حس همکاری و روابط اجتماعی انان تقویت می‌شود و از محدودیت‌های این این است که همه فرآگیران در آن دخالت ندارند و برای همه واحدهای درسی کارایی ندارد)؛ روش حل مسئله (شامل مراحل مطرح کردن مسئله، جمع‌آوری اطلاعات، فرضیه‌سازی، آزمایش فرضیه، تنتیجه‌گیری و تعمیم و کاربرد است. از مزایای این روش فعال بودن و خلاق بودن فرآگیران و تقویت روحیه پژوهش‌گری در آنان است و از محدودیت‌های این روش آن است که نیاز به معلمان محقق و پاترچه و همچنین نیاز به امکانات تجهیزات و زمان کافی دارد)؛ (نتیجه، ۲۰۲۲): تلاش برای تمرکز پیش‌بینی به فرآگیران (راهبردهای جلب توجه فرآگیران عبارت‌اند از: انرژی، شور و حرارت معلم؛ صدا و بیان معلم؛ متبری بودن صدای معلم؛ جایه‌جایی و تحریر معلم در کلاس؛ توصیه به یادداشت‌برداری شاگردان در هنگام تدریس؛ تذکرات کلامی مانند " وقت کنیم " و " توجه کنیم "؛ تذکرات غیرکلامی مانند زدن قلم به تابلو یا میز، مکث به جا، بالا بردن یک دست یا دست زدن؛ زنگ‌های استراتح کوتاه کلاس؛ مطرح کردن مباحث مختلف و متفرقه غیردررسی در حد کوتاه برای ایجاد تنوع و رفته خستگی؛ اجرای شیوه‌های نوین و الگوهای فعال تدریس و تنوع در اجرای آنها که برای جلوگیری از خستگی فرآگیران، نتیجه، (۲۰۲۲)؛ بهره‌گیری از وسائل و رسانه‌های آموزشی ۸۹

مناسب؛ استفاده از تصویرها و عکس‌ها به جای واژه‌ها؛ طرح معمماً و مسابقه؛ استفاده از دسته‌بندی‌ها، نمودارها و جدول‌ها؛ درشت‌نویسی یا ریزنویسی مطلب درسی روی تابلو؛ شوخ‌طبعی معلم؛ ایجاد تنوع در کلاس (تعییر چیدمان کلاس از حالت رایج به شکل نعلی‌شکل، حلقه‌ای یا دایره‌ای، تقیه، ۲۰۲۲ و تدریس در محیط‌های غیر از کلاس درسی، مثلاً آزمایشگاه رایانه با فضای باز و ...). در موارد بالا به جنبه‌های عاطفی و روانی اشاره شد. اولین عامل روانی که اهمیت ویژه‌ای دارد احساس امنیت در کلاس است. این احساس به طرق مختلفی از جمله کمک به افزایش فهم مفاهیم ریاضی و آمار، تسلط بر مهارت‌ها و قواعد، عدم توقع از داشجویان که مثل معلم خود فکر و رفتار کنند، عدم تهدید به خاطر نمره و باشندگان به یک سوال و یا به کار نگرفتن جملاتی از قبیل این که "اگر گوش داده بودی، نیاز به سوال نبود" یا "سوالات شما نامربوط و غیرمنطقی است". برای یافتن مطلب بیشتر در مورد احساس امنیت در کلاس به پورتر و همکاران (۲۰۲۱) و لوکا (۲۰۲۰) مراجعه کنید. دویین جنبه روانی، احترام است. برای رسیدن به این مظاواه باید بین فرآگیران روحیه همکاری و مشارکت ایجاد شود، معلم تفاوت‌های فردی شاگردان را در نظر بگیرد، شاگردان ضمن مشارکت فعال در کلاس به معلم خود امکان دهنده تا به وظایف آموزشی خود بپردازد، ارشش‌ها و اصول اخلاقی توسط مدرس و محصل رعایت شود، معلم زمینه بحث و مشارکت‌های گروهی درون و برون کلاس را ایجاد کند، معلم در ایجاد حس اعتماد متقابل میان خود و شاگردان و شاگردان با هم بکوشد و حتی دانش‌آموز می‌تواند در فعالیت‌های خود مطلب جدیدی به آموزگار باد دهد و معلم می‌تواند برای این گونه فعالیت‌های فرآگیران نیز امیاز قائل شود. معلمان از نظر نحوه رفتار با فرآگیران می‌توانند به یکی از گروه‌های زیر دسته‌بندی شوند: رفاقت‌طلب مثبت (ارتباط صمیمانه مدرس با فرآگیر همراه با رعایت چارچوب و ضوابط کلاس)؛ رفاقت‌طلب منفی (از بین رفتن حرمت کلاس با توجه به بیش از حد بودن رفاقت معلم و شاگرد)؛ اقتدارطلب مثبت (رعایت کردن موازین اخلاقی به خاطر جاذبه در روابط بین معلم و فرآگیر)؛ اقتدارطلب منفی (رعایت کردن از سر ترس و استرس به خاطر روابط اشی از نبایدهای مدرس از جمله تحقیر، سرزنش، اهانت و بذرازی) (تقیه، ۲۰۲۲). سومین جنبه روانی، ایجاد حس رضایت‌بخشی و لذت‌بخشی بین فرآگیران است و برای رسیدن به این مظاواه انجام فعالیت‌های جدید ریاضی، عماماً و بازی‌های ریاضی (بازی و ارسازی ریاضی)، ساختن و نمایش شکل‌های ریاضی توسط نرم‌افزارهای ریاضی و دین کلیپ‌های چندرسانه‌ای، انجام کارهای عملی با ایانه و ماشین حساب، انجام پروژه‌ها، کار گروهی و مباحثات گروهی، انجام کارهای کاربردی می‌تواند مفید باشد. استاد باید همیشه خودش را با در نظر گرفتن تواضع، بهترین استاد جلوه دهد و این کار باعث ایجاد حس رضایت‌بخشی در داشجویان می‌شود به گونه‌ای که دانشجو استادش را بهترین استاد خود می‌داند و با خود می‌گوید اگر قرار باشد من یک بار دیگر این درس را بخواهم، باز می‌خواهم با این استاد درس را بگذرانم. برای یافتن اطلاعات بیشتر در مورد حس رضایت‌بخشی مطالعه گونزالی-رمیرز<sup>۱</sup> و گارسیا-هانوندی<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) می‌تواند مفید باشد. چهارمین جنبه روانی ارتباط با خانواده‌های فرآگیران و در نظر گرفتن شرایط اقتصادی و فرهنگی و اجتماعی آنها است. پنجمین عامل روانی توجه به چنیست فرآگیران است که با توجه به رعایت مسافت‌های بین آنها در کلاس به جنبه‌های جنسیتی آنها نیز توجه شود. به عنوان نمونه با ذکر فرسته‌های شغلی بعد از تحصیلات و تشویق آنان به کار گروهی و تحقیقاتی اعتماد به نفس آنان را تقویت کنید (علم‌الهادی، ۲۰۱۵). قابل ذکر است که معلم باید در فعالیت‌های گروهی فرآگیران نظرات کامل داشته باشد تا همه اضلاع در هر گروه مشارکت داشته باشند و در مقابله با سوالاتی که می‌پرسند می‌تواند آنها را به خود گروه برگرداند و همچنین هر از گاهی اعضای گروهها و حتی نمایندگان گروهها را تغییر دهد و در برخورد با کسانی که در کارهای گروهی مشارکت و فعالیت ندارند به صورت‌های غیرمستقیم و غیرکلامی، غیرمستقیم و کلامی، مستقیم و غیرکلامی و در انتها مستقیم و کلامی عمل کند (تقیه، ۲۰۲۲). یک معلم برای رسیدن به یک کلاس سازنده‌گرا به عنوان نگرشی نو در آموزش آمار و ریاضی باید این موارد را رعایت کند: در روایاتی با پرسش فرآگیران از معلم، به آنان خوب نگاه و توجه کند و با تکان دادن سر، سوال آنان را تأیید کند و از انجام حرکات اضافی نظری نگاه کردن به بیرون از کلاس با ورق زدن برگ‌های کتاب پرهیز کند (تقیه، ۲۰۲۲): از عده خاصی سوال نکند (مثلاً از فرآگیرانی که دستشان را بالا برده‌اند یا افزاد باهوش) و پس از پرسش‌ها

<sup>1</sup>. Porter<sup>2</sup>. Lacoce<sup>3</sup>. González-Ramírez<sup>4</sup>. García-Hernández

زمانی را به انتظار برای فکر کردن و یافتن پاسخ اختصاص دهد و در نهایت در مورد پاسخ‌های ناصحیح فرآگیران و اکتش نشان دهد و مثلاً از جملاتی نظری "کمی بیشتر فکر کن" یا مطلب دیگری به نظرت نمی‌آید" استفاده کند؛ اجازه دهد پاسخ‌های داشت آموزان، درس را جلو ببرد؛ داشت آموزان را شوییق کند با هم گفت و گو کنند؛ به جای تمرکز بر پاسخ‌های صحیح، بر تفکر فرآگیران تمرکز کند (برای تقویت خلاقیت فرآگیران می‌توان از جملاتی نظری "چرا فکر می‌کنی اینطور است؟"، "کسی نظر دیگری ندارد" می‌توانی تفاوت این دو را بگویی؟" یا "این مطلب را دنگیند" استفاده کند، تقهی، در برای سوال فرآگیران به سبک فرآگیر-مدار عمل کند (در سبک معلم-مدار یا غیرفعال معلم بالاصله پرسش فرآگیر را پاسخ می‌دهد ولی در سبک فرآگیر-مدار یا فعل به جای پاسخ به سوال از راهبردهای مختلف استفاده می‌شود؛ سوال را با عباراتی نظری "خودت چی فکر می‌کنی؟" به خودت فرآگیر برگرداند که این راهبرد برای رشد و استقبال فکری فرآگیران و تقویت خلاقیت آنان موثر است؛ سوال فرآگیر را به کل کاس برمی‌گرداند که می‌توانند همان جسمه یا جسمه بعدی پاسخ دهند؛ سوال را به پاسخ‌های ریزتری تقدیم می‌کند به گونه‌ای که این‌ها پیش‌نیاز سوال اصلی باشند که آن را روش پرسش‌های پیگیری یا سقراطی یا مامایی گویند، تقهی، در مورد سوالات شخصی از معلم لزومی ندارد همه را پاسخ دهد و بر حسب مورد می‌تواند جواب دیگر را به صورت جمله سوالی، پرسش شخصی را به خود فرآگیر برگرداند (مثلاً "نیکو یک "حدس می‌زیند من چند سال ساخته کار دارم؟، تقهی، تعامل اجتماعی را تقویت کند (هر از گاهی بیان کند" من یک سوال دارم، از چه کسی بپرسم؟" و این طور فرآگیران با اعتماد به نفس بیشتر مشخص خواهند شد، همچنین در مقابله با فرآگیران خجالتی که سوال معلم را پاسخ نمی‌دهند، معلم باید با ذکر عباراتی نظری "هر چه به نظرت می‌رسد، مطرح کن"؛ نگران اشتیاه گفتن نباش" یا "از سوال چه فهمیدی؟" فرآگیر را شوییق به پاسخ دادن کند و به او فرست فکر کردن بدهد و فرآگیران دیگر که قصد پاسخ دادن را دارند کنترل و مدیریت کند، تقهی؛ کاربردهایی برای درس ارائه دده؛ فعالیت‌های مستله-مدار طرح کند؛ طراحی خود را بر اساس ایده‌هایی که داشت آموزان از اینجام دهد؛ برای هر درس اهداف یادگیری را معین کند؛ بر مفاهیم اولیه و اصلی تمرکز کند؛ برای رسیدن به یادگیری مفهومی، از راهبردهای مختلفی مانند یادگیری مشارکتی بهره‌مند شود؛ فرست مورور داشن توسعه فرآگیران را فراهم کند؛ کجکجاوی داشت آموزان را پرورش دهد؛ به یک منبع آموزشی تبدیل شود نه یک منبع اطلاعاتی؛ فرآگیران را در تجوییاتی درگیر کند که مفاهیم دانش کنونی شان را به چالش بکشد (گزین نژاد، ۲۰۱۶).

شاخت آسیب‌های ناشی از آموزش ریاضی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در مقالاتی مثل کادرنا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) و مورور<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) به این آسیب‌ها اشاره شده است. از موارد آسیب‌شناختی در تدریس و یادگیری ریاضی و آمار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد؛ عدم شناخت لازم این که یادگیری تفکر ریاضی و آمار چگونه اتفاق می‌افتد؛ آشناخته ماندن قلمرو و اهداف درس ریاضی و آمار (آنوهش، ۲۰۱۹)؛ معنی تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در ریاضی و آمار؛ پیچیدگی عمل تفکر و فرایند یادگیری انسان و چگونگی پردازش‌های ذهنی و عدم آشنای با آنها از سوی آموزشگران و برنامه‌ریزان ریاضی؛ عدم ایجاد فضای و سرسترهای رشد تفکر ریاضی و مهارتوهای تفکر در کلاس درس (به عنوان نمونه تبودن فضاهای آزمایشگاهی که داشت آموزان مفاهیم ریاضی و آمار را به استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی مشاهده کنند، توش، ۲۰۱۹)؛ دشواری‌های طبیعی مفاهیم ریاضی و آمار و انتزاعی بودن آنها؛ عدم توجه به تفاوت‌های فردی شاگردان در تدریس؛ عدم توجه کافی به عامل‌های عاطفی، هیجانی، انگیزشی، نگرشی و هراس‌های ناشی از تدریس؛ بی‌توجهی به عائق و انگیزه‌ها و توان فکری داشت آموزان (آنوهش، ۲۰۱۹)؛ انتظارهای غیرواقع‌بینانه و غیرعلمی از فرآگیران در تدریس ریاضی از سوی مدرسان، برنامه‌ریزان، والدین و مولفان کتاب‌های درسی؛ شفاف نبودن مدهفهای برنامه‌های و میتی نبودن کتاب‌های درسی و سبک‌های تدریس با مبانی جدید آموزش ریاضی و آمار از جمله حجم نامتناسب محتواهای درسی با زمان مورد نیاز برای تدریس و نامتناسب بودن محتواهای درسی و شیوه ارائه آن با قابلیت‌ها و نیازهای علمی و عائق شاگردان و میهم بودن هدف‌های کلی، هدف‌های مهارتی و هدف‌های رفتاری و همچنین عدم انسجام مباحث و موضوعات درسی با هم؛ عدم کارایی و کارآمدی مطلوب برخی از مدرسان ریاضی در ارائه مطالب و تدریس آنها (هوكر و همکاران،

<sup>1</sup> Gorzin Nezhad<sup>2</sup> Cadorna<sup>3</sup> Moore

۲۰۲۲؛ عدم توجه و آشنای لازم مدرسان (به ویژه مدرسان جدید) با دانش، تجربه و مهارت‌های قبلی فرآگیران در بحث‌های پیش‌نیاز؛ سنجش‌ها و ارزیابی‌های غیرعلمی و ناعادلانه از پیش‌رفت ریاضی فرآگیران و عدم توجه به این اصل مهم در آموزش ریاضی که سنجش همواره نباید به عنوان بخش جدایی‌نپذیر از مقوله یاددهی و یادگیری ریاضی و آمار مطرح باشد؛ عدم اطمینان شاگردان نسبت به دانسته‌های ریاضی خود، ضعف در باورها و اطمینان ریاضی و نداشتن اعتماد به نفس برای یادگیری دروس ریاضی؛ تاثویه‌های جسمی، شنیداری، دیداری، *فکتاری فرآگیر*؛ توصل فرآگیران به یادگیری‌های طوطی‌وار و غیرمعنی‌دار و الگوریتمی؛ شرطی شدن شاگردان در یادگیری مهارت‌ها و الگوریتم‌های ریاضی نسبت به نمره و امتحان و تنبیه و تشویق؛ مشکل افرینی ناشی از زبان محاوره‌ای، زبان تماذی و زبان معانی واژه‌ها و مفاهیم ریاضی و آمار؛ غفلت از تأکید بر رشد تفکر تقادیر، تفکر تصویری، تفکر کلامی و نوشتاری، تفکر تحلیلی و تفکر ریاضی؛ تدریس یکنواخت دروس ریاضی و آمار و پیروی از روش‌های سنتی و قبیلی تدریس عدم انعطاف‌پذیری مدرس (آنوشه، ۲۰۱۹)؛ بی توجهی به تبع و تکرر در ارائه راه حل در مسائل مختلف ریاضی و آمار و انکای فرگیران به راهکارها و راهبردهای کلاسیک در حل مسائل و ضعف در استفاده از راهبردهای خودساخته و میان بر توسط فرآگیران (علم‌الهدایی، ۲۰۱۵)، یکی از آسیب‌های ناشی از آموزش ریاضی اختلال یادگیری ریاضی است که در شین<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) و محمود<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به آن اشاره شده است. از علائم رایج اختلال در ریاضی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد؛ مشکل در تشخیص نمادهای ریاضی و نحوه استفاده از آن‌ها؛ تاثویه در انجام محاسبات دهنی و استفاده مدام از انگشتان برای انجام محاسبات ریاضی؛ عدم توانایی در درک شهودی مفاهیم ریاضی و آمار؛ تاثویه جسمی، شنیداری، دیداری، گفتاری؛ ضعف در استدلال ریاضی؛ عدم شناسی الگوهای ریاضی و نظم دادن به آنها؛ بی‌دان نمرات در سایر دروس و بیان بودن نمره ریاضی و غیره. از آسیب‌های دیگر اختطاب ریاضی یعنی احساس دلهره، تنفس دمندگی، بی‌نظمی دهنی و عالمان بدنی است که توانایی داشتن آموزان را در حل مسائل آمار و ریاضی تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. در دوین<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۸) به وجود یک همبستگی منفی بین اختطاب ریاضی و عملکرد ریاضی اشاره شده است. در ادن<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۳) عواملی که باعث اختطاب داشت آموزان می‌شود به تشرییح مورد بررسی قرار گرفته شده است. از جمله این عوامل می‌توان به انتقال اختطاب توسط والدین یا معلم به فرآگیر (کودک در همان بدو ورود به مدرسه از معلم می‌شوند که درس ریاضی را جدی بگیرید و برا فهیمین آن احتیاج به تمرين پیشتری دارد). همین برای داشتن آموز مشکل‌آفرین است، زیرا یاد گرفته که کارهای سخت را جدی بگیرد و این امر مقدمه‌ای برای به وجود آمدن نفرت از درس ریاضی است؛ روش تدریس بد توسط معلم ریاضی؛ محتوای نامناسب کتاب‌های درسی؛ انتقال تجربیات منفی سایر داشت آموزان به فرآگیر اشاره کرد. در موتودی<sup>۵</sup> و انگرلاند<sup>۶</sup> (۲۰۱۴) به کمک تحلیل‌های اماری نشان داده شد جنسیت، سن و استفاده از روش‌های سنتی آموزش ریاضی می‌تواند در اختطاب فرآگیر مؤثر باشد. برای مقابله با اختطاب راه کارهای ذیل پیشنهاد می‌شود: تشویق و ایجاد انگیزه (هر فرآگیری باید با توجه به عملکردش پاداش گیرد و تشویق‌ها متنوع باشند و باعث تقویت خودبادی در فرآگیر شوند، نهی، ۲۰۲۲)؛ استفاده از کلاس‌های خصوصی؛ مهره‌مندی از تفکر خلاقانه به جای حفظ کردن؛ فرصت دادن کافی برای فکر کردن و پاسخگویی فرآگیر؛ استفاده از تمرين تنفس آگاهانه برای داشتن آموزان؛ برگزاری کلاس‌های ریاضی به صورت جایاب و سرگرم‌کننده؛ کسب موقفيت در این دروس. قابل دکر است که اختلال ریاضی و اختطاب ریاضی دو مقوله جدا از هم هستند. اختطاب ریاضی به اعتماد به نفس و طرز فکر داشت آموز مربوط می‌شود، اما اختلال ریاضی ناشی از مشکلاتی مربوط به عملکرد بخش‌های مختلف مغز است. داشت آموزانی که شکسته‌هایی مدام را در آمار و ریاضی تجربه می‌کنند، پس از مدتی اعتماد به نفس خود را از دست می‌دهند و همواره منتظر شکسته‌هایی بعدی در این درس هستند. والدین و معلمان ریاضی در ایجاد، تداوم و تشدید این دسته از مشکلات ریاضی سیار اثرگذار هستند. برای رفع این مشکل، معلم می‌تواند با ایجاد محیطی در کلاس که به داشت آموزان خود فرست اشتیاک کردن بدهد و به جای سرزنش آن‌ها، از این اشتباهات

۱. Chinn

۲. Mahmud

۳. Devine

۴. Eden

۵. Mutodi

۶. Ngirande

برای رشد و پیشرفت در درس ریاضی استفاده کند، احتمال ایجاد درماندگی آموخته شده در شاگردان را کمتر کند. یکی از راههای اشاره شده برای مقابله با اضطراب استفاده از کلاس‌های خصوصی بود. از معایب این کلاس‌ها می‌توان به مواردی نظریه‌زینهای زیاد آن، فشار بیش از حد به فراغی، راحت‌طلب شدن شاگرد و عدم توانایی مقابله با مشکلات، عدم امتنی توسط استفاده از معلمان ناشنا، هدر رفتن زمان دانش‌آموز برای کلاس‌های خصوصی خارج از منزل و کاهش رقابت اشارة کرد. از محسن کلاس‌های خصوصی می‌توان موارد زیر را برگشته: هموار کردن مسیر یادگیری؛ افزایش سرعت یادگیری؛ کمک به فراغیانی که موانع یادگیری دارند؛ آموزش روش مطالعه صحیح شامل مدیریت زمان، خلاصه کردن، تمرکز داشتن هنگام مطالعه؛ رهایی از مشکل کمک کردن والدین به فرزندان برای دروسی مثل ریاضی که در آنها تخصص ندارند؛ انتعاض‌پذیری ساعت‌ها و تعداد جلسات تدریس؛ انتخاب مدرسی که با روش آن پیشر ارتباط برقرار می‌شود؛ عدم محدودیت در پرسیدن سوال‌های زیاد از معلم خصوصی؛ رفع اشکال برای قسمت‌هایی که مربوط به درس‌های پایه قبلی هست؛ کاهش اضطراب به ویژه برای آمادگی امتحانات؛ علاوه‌المند شدن فراغیان به درس.

در پاراگراف قبلی به ضعف کتاب‌های درسی اشاره شد. برای این منظور ذکر چند نکته با تأکید بر کتاب‌های مرتبط با موضوع آمار و احتمال مطلع دیرستان ضروری است. به عنوان نمونه برخی اصطلاحات مطرح شده در درس آمار مربوط به رشته ریاضی-فیزیک با آنچه در کتاب‌های رشته علوم انسانی بیان شده، مقاولات است و حقیقایضاً باعث گیج شدن مدرس مختصر می‌شود و این نشان می‌دهد مولفین کتب درسی با یکدیگر هیچ تعاملی برای رفع این نقصان نداشته‌اند. همچنین در پایه یازدهم دوره متوجهه دور رشته ریاضی آمار و احتمال" به دانش‌آموزان تدریس می‌شود و فصل ۱ کتاب، دانش‌آموزان را با اصول مباین ریاضیات یعنی منطق ریاضی (گزاره‌ها)، نظریه مجموعه‌ها و جبر مجموعه‌ها آشنا می‌کند که توصیه می‌شود این فصل در یکی از کتاب‌های ریاضی دیگر گنجانده شود، چون اسم کتاب با موضوع این فصل هیچ مطابقی ندارد. در فصل ۷ درس "ریاضی ۲" پایه یازدهم دوره متوجهه دوم رشته علوم تجربی، دانش‌آموزان با طرز وارد کردن داده‌ها و رسم نمودارهای میله‌ای و دایره‌ای به کمک نرم‌افزار ماکروسافت اکسل آشنا می‌شوند. پیشنهاد می‌شود ممین روش در کتاب "آمار و احتمال" پایه یازدهم دوره متوجهه دوم رشته ریاضی-فیزیک نیز اضافه شود. همچنین اضافه کردن مقدمات نرم‌افزار SPSS نیز می‌تواند به درک دانش‌آموزان دیرستان از مفاهیم آمار توصیفی و رسم نمودارهای توسعه این نرم‌افزار کمک کند. در فصل ۷ درس "ریاضی ۳" پایه یازدهم دوره متوجهه دوم رشته علوم تجربی، مفاهیم آمار و احتمال آموزش داده می‌شود. در این فصل ابتداء مفاهیم درس "ریاضی ۲" پایه یازدهم مرور می‌شوند. سپس قانون احتمال کل معرفی می‌شود که باید در آن یک بازنگری اساسی انجام شود. این که در یک فصل فقط مفاهیم درس قبلی مرور شود و در کتاب جدید تنبیه یک مفهوم فقط به داشتن آموز معرفی شود باعث کم اهمیت جلوه دادن این مبحث بین دانش‌آموزان و معلمان عزیز می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود یا مبحث احتمال سطحی از پایه یازدهم به پایه یازدهم منتقل شود یا طالب تکمیلی دیگر مثل فرمول بیز ... به این فصل از پایه یازدهم اضافه شود. در فصل ۴ کتاب "ریاضی و آمار" پایه دهم دوره متوجهه دوم رشته‌های ادبیات و علوم انسانی-علوم و معارف اسلامی، مفاهیم مفیدی در مورد نمایش داده‌ها توسط نمودارهای چندتغیره (نمودار جایی-نمودار راداری یا تاره‌نگویی) ارائه شده است که توصیه می‌شود این مفاهیم کاربردی در کتاب‌های رشته‌های ریاضی-فیزیک و علوم تجربی نیز تکرار شود. در فصل ۳ کتاب "ریاضی و آمار" پایه یازدهم دوره متوجهه دوم رشته‌های ادبیات و علوم انسانی-علوم و معارف اسلامی، می‌توان برخی مفاهیم ساده سری زمانی مثل روند و مدل‌های ساده سری زمانی دیگر را نیز به مباحث موجود اضافه کرد و همچنین مفاهیم سری زمانی در دروس داشت آموزان رشته‌های ریاضی-فیزیک و علوم تجربی نیز اضافه شود. از ام به ذکر است در داشگاه به خاطر حق انتخاب کتاب توسط استاد درس، برخی مشکلات ذکر شده در آموزش در دیرستان کمتر نمود پیدا می‌کند، مگر این که استاد محترمی برای راحتی کار خود، کتاب ساده‌تری به دانشجویان معرفی کند و با این کار از مستنوبیت و ارائه کامل سرفصل‌ها شانه خالی کند. مشکلات آموزش ریاضی و آمار در داشگاه‌ها از جنس دیگری هستند. ضعف‌های دانشجویان در مقاطعه قیلی باعث می‌شود دروس وابسته به ریاضیات را به خوبی درک نکنند، زیرا موضوعات ریاضیات زنجیره‌وار به هم مرتبط هستند. همچنین بالا آوردن دانشجویانی که به واسطه تقابل یا فهمیدن سوالات امتحان، درس را به صورت عمیق یاد نگرفته‌اند نیز به ویژه در زمانی که آموزش و ارزیابی‌ها به صورت مجازی بود می‌تواند در ضعیف شده پایه ریاضی آنها موثر باشد. به جز این مورد مهم، سرفصل برخی دروس داشگاهی ۹۳

نیاز به بازبینی جدی دارند. در برخی دوره‌ها دانشجو یک مفهوم ریاضی را قبل از این که در کتاب درسی مرتبط با آن بخواند در دروس دیگری به آن برخورد می‌کند که کار استاد آن درس را ساخت می‌کند. به عنوان نمونه دانشجویان در درس "احتمال ۱" با استفاده از مفهوم انتگرال دوگانه که هنوز بعضًا در کتاب‌های ریاضی نخوانده‌اند، باید توزیع‌های دومنیعه در حالت پیوسته را مورد تحلیل قرار دهند.

یکی از مشکلات آموزش، بدهیمی و بنداشت‌های غلط داشنامه‌ها از درک مفاهیم ریاضی و آمار است. مهم‌ترین منابع ایجاد بدهیمی شاگردان عبارتند از مشکلات شناختی و فراشناختی شاگردان؛ تصویرهای ذهنی نامناسب از تعریفها و مقولات ریاضی و آمار (برخی مواقع معلم خود را جای داشن آموز قرار دهد و دلیل این بدهیمی را جستار کند)؛ تقصیان در عملکرد حافظه فعال شاگردان از شاخص‌های مهم در یادگیری ریاضی، مهارت‌هایی مربوط به حافظه تمکر یا پردازش اطلاعات هستند و ازین تمام این مهارت‌های شناختی، حافظه فعل نقش مهمی در فرآیند یادگیری آمار و ریاضی ایفا می‌کند؛ افعال در یادگیری ریاضی (این گروه از داشنامه‌ها، موضوعات ریاضی را تنهای در حد حفظ کردن فرا می‌گیرند و برای تجزیه و تحلیل مسائل و برقراری ارتباط بین موضوعات مختلف ریاضی تلاش نمی‌کنند)؛ داشن و تجزیه ناکافی قبلی فراگیران؛ طبیعت مجرد داشن ریاضی و آمار؛ دقت‌های گزینشی مطالع درسی و یا بی‌دقیق؛ توجه ناکافی به نکات عمده و کلیدی درس؛ دریافت اطلاعات ناقص، مبهم و یا نادرست به هنگام تدریس؛ انجام قیاس‌های نامناسب مثلاً عدم توجه به تفاوت‌ها و شباهت‌ها؛ تعبیر و تفسیر و استنتاج‌های غلط؛ تدریس‌های تک‌بعدی بدون توجه به تفاوت‌های فردی توسط معلمان ریاضی؛ اضطراب ریاضی و عدم احساس اینمن در کلاس‌های علم‌الهدایی. (۲۰۱۵)

یکی از مشکلات آموزش ریاضی و آمار، اینکا به جزو هست به گونه‌ای که دانشجو از مطالعه کتاب و منابع دیگر غافل شود. در آرین‌ترزاد (۲۰۱۹) از این اصطلاح با نام جزوگویی و جزوچخوانی یاد شده است. در این مقاله به عواملی که این نوع آموزش ناصحیح مورد استقبال دانشجویان هست اشاره می‌شود. اوین دلیل اقبال جزوگویی و جزوچخوانی شرایط اجتماعی برای رسیدن به هدف از طریق میان‌برها است. اکثر دانشجویان کمتر مسلط زحمت یادگیری جدی و مشروح که زمان بر است را دارند و دوست دارند بدن هیچ معطلي و خواندن کتاب که زوایدی را در بر دارد و شاید در امتحان هم نمی‌اید، به هدف خود برسند. دومنی مورد مدیریت محتوا است. به این معنی که معلم این گونه به دانشجو لقا می‌کند که سلطه به جزو موجب گرفتن نمره عالی در امتحان خواهد شد. این جزو تمامی سرفصل‌ها را می‌پوشاند، غافل از این که ظرافت‌های تشریحی و تحلیلی و چالش‌برانگیز موجود در یک کتاب درسی هستند. استادان جزو گو معمولاً حمایت بیشتری از دانشجویان دریافت می‌کنند و طرفین رضایت کامل را دارند. سومین دلیل مدیریت و ارائه کلاس‌ها است. با این کار مدرس از جالش‌های پیش رو فرار می‌کند. دانشجو به نوشتن دیکته یا انشای جزو سری گرم است و بی‌تایپ نمی‌کند و وقتی می‌داند تهایانی امتحانات درسی مطالع جزو است، لزومی نمی‌بیند در فعالیت‌های کلاس شرکت داشته باشد. همچنین در هنگام جزو نوشتن به راحتی می‌تواند در تخلیات خود سیر کند و لازم به وقت و تمرکز در کلاس ندارد. ضمن این که وقتی جزوای گفته می‌شود و می‌توان اینرا از دوستاشن هم بگیرد پس غبیت کردن در کلاس هم می‌سر است. به ویژه برای کلاس‌ها با جمیعت زیاد، کارکرد این روش برای مدیریت کلاس به خصوص برای معلمان جوان عالی است. چهارمین مورد متكلم وحده بودن است. نظر به این که در جامعه قفر فرهنگ گفتمان و میاخته وجود دارد، جزوگویی نوعی دیکته مطلق معلم در کلاس درس است که باعث از بین رفتن فضای شاداب کلاس شده و حس کنگناواری و خلاقیت را از دانشجو سلب می‌کند. پنجمین عامل سیطره کنکور است که داشنامه‌ها از عواملی است که محصلان را با این روش آشنا می‌کنند. معلمان هم مجبور هستند با توجه به تفاضای زیاد خوارک‌های آموزشی ساده‌تری را تجویز کنند. لازم به ذکر است از مزایای جزوبداری و یادداشت‌بداری مناسب نمی‌توان غافل شد. زیرا دیدگاه استادی صاحب سیک با بینه علمی قوی را منعکس می‌کند؛ همچنین سیاری از کتاب‌های موفق در اینتا به صورت جزوای بودند که در طی سالیان سال تکمیل شده و به صورت کتاب منتشر شده‌اند؛ یادداشت‌بداری فعل در کلاس توصیه می‌شود و فقط یک درسنامه کمکی هستند (آرین‌ترزاد، ۲۰۱۹).

۱. Ariannejad  
۹۴

استفاده از روش‌های نوین ارزیابی دروس ریاضی و آمار نیز اهمیت دارد. ابتدایی ترین این روش‌ها سنجش تراکمی (حجمی، پایانی یا مجموعی) است که فقط از مجموع‌ها نتیجه را مشخص می‌کنند. با این روش معلم زمانی متوجه مشکلات دانشجویان می‌شود که عموماً خیلی دیر است. به علاوه این امتحانات نمی‌توانند از متنظرهای متفاوت فهم و مهارت شاگردان را مورد بررسی قرار دهند. شاگردان همواره نگران این اتفاق هستند که سرنوشت درسی‌شان بیوون یک ارزیابی و نظارت پیوسته رقم می‌خورد. برای رفع مشکلات ناشی از روش سنجش تراکمی می‌توان از سنجش تکوینی (شخصی یا خصوصی) استفاده کرد که تمام فعالیت‌های فردی و گروهی فرآینران از ابتدای تا انتهای کلاس و یک دوره تحلیلی ارزشیابی می‌شوند (نقیه، ۲۰۲۲). یکی از این روش‌ها، خودسنجی توسط خود شاگردان است که فرآینر را روشن‌های مختلف و با هدایت علم به ارزیابی دانشته‌های خود از محتوای یک درس می‌پردازد که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: پادا داشت کوتاه تو سط شاگردان که در پایان کلاس درس فرستی داده شود و از فرآینران خواسته شود که بنویسد در این کلاس چه نکته‌هایی امتحانه‌اند و چه سوالات و ایهاناتی برای آنها بی‌پاسخ مانده است. با این روش معلم می‌تواند پرداخت خوبی از پگوونگی درک شاگردان از درس داشته باشد و هدفهای خود را در تدریس با برداشت‌های آنان مقایسه کند (در انتهای هر فصل در صورت امکان درس از دانشجویان بخواهد خاصه مطالب درسی آن فصل را ارائه کنند). استاد از این طریق به دیدگاه دانشجو به فهم تدریس خودش در کلاس آگاهی می‌پاید؛ پیچیده‌ترین نکته، تعریف، مفهوم یا قضیه درس یا نقاط قوت و ضعف درس از نظر شاگرد پرسیده شود؛ بازگویی مطالب درسی توسط فرآینران برای سنجیدن قدرک درک شاگردان و توانایی انتقال مطالب به دیگران؛ طرح سوال یا پروژه تو سط شاگردان که با حل آنها به سوی حل یک مسئله پیچیده و یا اثبات یک گزاره ریاضی هدایت شوند (علم‌الهدایی، ۲۰۱۵). ذکر این نکته ضروری است که در بامبیندی و طرح کلید سوالات باید دقت لازم می‌زول کردد. به عنوان نمونه برای اشتباها محساستی دانشجویان چگونه بخورد می‌کنند. در بامبیندی به دو معیار راه و روش و هجچنین دقت پها دیدی. ارزش دادن به دانشجویان که برای یک سوال دو راه حل ارائه داده‌اند. یافتن خطاهای دانشجویان در حل مسائل. برای رسین به این منظور به دانشجو اجازه دیدی با مشاهده برگه امتحان خود، خطاهایی که مرتکب شده را بفهمد. در ضمن از دانشجویان بخواهید که به صورت دو فقره کار کنند و توضیح دهند که خطای دیگری در برگه امتحان چیست. بررسی عوامل موقوفیت دانشجویان در امتحان و عدم درک دقیق مفاهیم نیز اهمیت دارد. ذکر این نکته از اهمیت و پیوهای برخودار است که امتحان نیز یکی از بخش‌های آموزش است. همچنین معلم تبادل داش آموزان را از امتحان پترساند یا این که سر جلسه امتحان در پاسخگویی به سوالات داش آموزان بگوید این سوال را باید در طول ترم می‌پرسیدی. در انتها در مقابله با دانشجویانی که در آزمون تقلب کرده‌اند، اول از همه به فرد بگوید "از تو نظر نداشتم" یا "تو چرا؟" و بعد از آن تقلب را از او بگیرید، اما در عین حال ابرویش را خدوش نکند و اگر در زیر برگه امتحان خود برقه تقلیل گذاشته است، پس از گرفتن برگه تقلب در زمان تصحیح اوراق با مقایسه برگه‌ها به میزانی که استفاده کرد از نهاده شد کم کند (نقیه، ۲۰۲۲).

یکی از روش‌های تقویت بینیه ریاضی دانشجویان، حل مسئله است که یک مسئله خوب تعریف شده در ریاضی باید شامل ویژگی‌های زیر باشد: داده‌ها و مفروضات و خواسته‌های مسئله شفاف و روان باشد و واژه‌ها و نمادهای قابل فهم برای فرآینران طراحی گردد؛ مسئله متناسب با موارد تدریس شده و تهیه بر فرمول‌ها و قاعده‌های ریاضی متکی نباشد، بلکه به نوعی با تکرر نقادانه مسئله بر مفاهیم و مهارت‌های ریاضی تأکید کند و تهیه بر فرمول‌ها و قاعده‌های ریاضی متکی نباشد. آمیخته باشد و توانایی و ابتكار شاگردان را در فعالیت‌های حل مسئله افزایش دهد؛ مسئله تکراری و خسته کننده نباشد و با تأکید بر جنبه‌های مختلف مهارتی و مفهومی درس ریاضی مورد نظر طراحی و تنوع و تکثیرگاری در آنها لحاظ شود؛ مسئله بگونه‌ای مستقیم و غیرمستقیم درس مورد نظر را مورود نظر کند و بر تأثیرهای سخت و دور از دسترس فرآینران تأکید ورزد؛ مسئله آمادگی‌های ذهنی، مفهومی و مهارتی را برای تدریس مباحث بعدی در فرآینر ایجاد کند؛ فرآینر از درگیر شدن با مسئله مورد نظر و جالش با آن احسان رضایت و لذت کند و با انگیزش و رقابت راه حل از دنیال نماید؛ مسئله مورد نظر به گونه‌ای طراحی شود که استفاده از راه حل‌های متعدد و متوع را ممکن سازد و شاگردان نیز تشویق شوند که آن را با استفاده از راهبردهای مختلف حل کنند؛ مسئله مورد نظر تباید همیشه یک پاسخ معین و مشخص داشته باشد، بلکه بر مسائل پاسخ باز نیز تأکید داشته باشد که موجب تقویت نوع آوری و قوه ابتکار فرآینران می‌شود و آنان را به تعقق و جست‌وجویی پیشتری در عرصه آموزه‌های ریاضی و ادار سازد (علم‌الهدایی، ۲۰۱۵). در جلسات حل تمرین، دانشجو حتماً پای تخته فرستاده شود به گونه‌ای که متوجه شود زمانی که

خودش مسائل را حل می‌کند، چقدر تأثیر خوبی در یادگیری دارد. در این بین اجازه دهیم دانشجو اشتباه کند، زیرا اشتباه کردن مقدمه یادگیری است. همچنین دانشجو باید درست نوشتن ریاضی را یاد بگیرد و این وظیفه استاد است و در جلسات حل تمرین می‌توان این مهارت‌ها را نیز تقویت کرد. تامبایچک<sup>۱</sup> و میرا<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) در مورد مشکلات دانش‌آموزان در حل تمرین ریاضی و آمار مطالب ارزنده‌ای را بیان کرده‌اند.

دانشجو باید یاد بگیرد فقط در ساختهای مخصوص شده برای رفع اشکال باید تا بد عادت نشود و همچنین برای رفع اشکال حتماً با مطالعه نزد استاد باید. یکی از مشکلاتی که در رفع اشکال‌های درسی دانشجویان پیش می‌آید این است که استاد با دانشجویی که سوال درسی مربوط به درس استاد دیگر دارد چگونه برخود کند. برخی اعتقد دارند پاسخ به این گونه سوالات به شرطی که استاد در آن زمینه تخصص داشته باشد موردی ندارد. برخی معتقد هستند باید دانشجو را به استاد خودش ارجاع داد و دلیلشان این است که هر کسی موظف است پاسخگویی سوالات مربوط دروس خودش باشد و همچنین به خاطر تفاوت روش‌های تدریس بهتر است این گونه عمل شود، فرای بر آن ممکن است آن سوال یک تکلیف درسی برای دانشجو باشد و فرای است خودش روی مسئله فکر کند و پاسخ دادن استاد درس دیگر به تکلیف دانشجویان موجب نظرخواهی استاد اصلی درس شود. ولی در مورودی که دانشجو سوالی مرتبط با درس خود استادش می‌پرسد، استاد باید با روی خوش پاسخگو باشد و حتی اگر پاسخ سوال را نمی‌داند به نحوی برخورد کند که دانشجو رنجیده خاطر نشود، مثلاً گویید راجح به سوال شما فکر خواهم کرد و جلسه بعد پاسخ می‌دهم، یا یک مبنیع خوب معرفی کند که دانشجو خودش مسئله را دنبال کند. نحوه برخورد استاد با دانشجویانی که سوال می‌پرسند به گونه‌ای باشد که دانشجویان به راحتی و بدون هیچ ترسی توانند سوالات خود را طرح کنند و استاد طوری به سوال پاسخ هدف تا دانشجویان متوجه شوند که برای حل مسائل آمار و ریاضی باید فکر کنند، چون استادشان نیز موقع حل مسائل فکر می‌کنند. اگر سوال دانشجو خیلی هم جالب نبود، استاد هترمندانه به آن سوال پر و بال داده و پاسخی کامل به دانشجو ارائه دهد که حس سوال پرسیدن در دانشجویان برانگیخته شود. ولی باید استاد دقت کند دانشجویان از این حریبه سوء استفاده نکنند و با سوالات بیهوده وقت کلاس را نگیرند.

### چالش‌های پیش رو در آموزش مجازی

#### ناهنجاری‌های ایجاد شده توسط معلم در آموزش آمار و ریاضی

در این بخش ناهنجاری‌های آموزش یک معلم با تأکید بر رشته آمار و ریاضی بیان می‌شود.

شروع ناهنجار که می‌تواند شامل این موارد باشد: دیر و با عجله به کلاس می‌آید؛ غدر مسخره‌آمیزی را برای تأخیر خود می‌آورد؛ می‌پرسد، "امروز باید چه کار کنیم؟" در حقیقت طرح درس روزانه‌ای برای خود ندارد، مانند کسی که عازم سفر است بدون آن که مقصود و یا مسیر سفر خود را بداند؛ برای پیدا کردن مطلب، کتاب را ورق می‌زند؛ گچ یا مازیک ندارد و در حالی که به مستخدمین ناسزا می‌گوید برای تهیه آن به بیرون از کلاس می‌رود؛ تخته سیاه را به جای پاک کردن منظم و آرام و از طلا به پائین، با عصیانیت طوری پاک می‌کند که تخته پاک کن از دستش رها شده و فضای کلاس را بر از ذرات گچ می‌کند؛ عنوان درس را بیان می‌دارد، ولی روی تابلو نمی‌نویسد. در تمامی زمان کلاس اضطراب دارد به گونه‌ای که این حالت به داشت آموزان نیز منتقل می‌شود.

پخش دیگری از ناهنجاری‌ها شامل آماده نکردن درس و نداشتن بادداشت است، یعنی تعاریف و قضایا را غلط بیان می‌کند؛ در کلاس مثال‌های ساخته و ارائه دهد که خیلی پیچیده، مشکل، ساده یا نامناسب برای مطلب بود بحث هستند؛ خط مشی استدلال‌ها را از دست می‌دهد و مرتباً به کتاب رجوع می‌کند؛ بدون توجه به پیش بایسته‌های شاگردان، درس را شروع می‌کند؛ مسائل را بدون هیچ هدفی به عنوان تکلیف می‌دهد، مثلاً می‌گوید مسائل فرد از ۱ تا ۲۰۰ را حل کنید.

1. Tambychik  
2. Meerah

در ادامه به ناهنجاری‌های آموزش در روش تدریس بد اشاره می‌شود: در تدریس خود درباره تفهیم مطالب درسی به شاگردان اصرار نمی‌کند و قواعد و مفاهیم درس را دیکته‌وار به شاگردان منتقل می‌کند، در واقع جانب پرورش را به کلی نادیده می‌انگارد. نهایتاً، داشت آموزان مدتی ناگیری باشند مطالبی را با این روش یاد بگیرند، به تدریج کنجهکاری خود را از دست می‌دهند و لذا گفته‌های دیگران را کورکورانه خواهند پذیرفت؛ با ارمغان دیوانه‌کننده‌ای درس می‌دهد؛ با طرز یکنواخت، خسته کننده، کتابی و یا غیر منطقی صحبت می‌کند؛ با عجله از مطالب می‌گزند و به سرعت صحبت می‌کند؛ از آنجه می‌گوید به اندازه کافی روی تخته سیاه نمی‌نویسد؛ خود را برد کتاب یا جزوه درسی می‌کند، از کتاب‌های درسی فراگیران برای تدریس استفاده می‌کند و کتاب خودش را همراهش نمی‌آورد؛ فراموش می‌کند که او معلم کالس است نه نویسنده کتاب؛ در تمامی وقت کالس، متكلّم وحده است؛ به خود زحمت نمی‌دهد که تعاریف را بنویسد؛ اصطلاحاتی را بدون تعریف کردن آنها به کار میرد؛ با تکان دادن دستها شکل‌ها را نشان می‌دهد؛ مقدمه، ارتباط و خالصه روابط را عرضه نمی‌کند؛ فرض می‌کند که داشت آموزان قابل مطالب اساسی را می‌دانند و وقتی که نمی‌دانند آن‌ها را مسخره می‌کند؛ به حاشیه می‌رود که شامل مطالب خیلی پیش‌رفته است؛ زمان‌بندی در کالس را به خوبی مدیریت نمی‌کند؛ کتاب درسی را حاوی مطالب ساده می‌خواند؛ اشتباهات متعددی در محاسبه، منطق و دستور زبان دارد.

ناهنجاری مهم بعدی در آموزش، نداشتن تعامل با شاگردان است، یعنی با افراد کالس تماس نگاهی برقرار نمی‌کند، با تخته سیاه، دیوارها، کف اتاق یا سقف صحبت می‌کند؛ با وجود از دست رفتن توجه و تمکر شاگردان، به تدریس خود ادامه می‌دهد؛ تفسیرهای تاروایی راجع به سطح پایین بودن مطالب درس ابزار می‌دارد؛ به داشت آموزان اهانت می‌کند و به آن‌ها می‌گوید که کودن و درس نخوان هستند؛ دائم می‌گوید "ساده" یا "واضح" است؛ هیجانی از خود در کالس درس شنان نمی‌دهد؛ دائم به ساعت خود نگاه می‌کند (نوشه، ۲۰۱۹)؛ وقتار چندش از خود نشان می‌دهد؛ نام شاگردان را نمی‌داند؛ هیچ گونه ایزار تشیوه‌ی برای هیچ یک از شاگردان کالس ندارد؛ به فردی که دیر سر کالس آنده یا به هر دلیل دیگر سوالی از قسمت‌های قبلی درس دارد توهین می‌کند؛ مرتب داشت آموزان را از امتحان می‌ترساند، برای آنها خط و نشان می‌کشد و از این جهیه برای ساكت کردن کالس استفاده می‌کند.

بخش بعدی ناهنجاری‌ها برخورده است با سوالات داشتجویان است، یعنی اجازه سوال کردن را به شاگردان نمی‌دهد و داشت آموزانی را که سوال می‌کنند شرم‌ساز می‌سازد؛ به سوالات به خوبی جواب نمی‌دهد؛ به فراگیران می‌گوید که جواب سوالات خود را از کتاب پیدا کنند؛ سوال داشت آموزی را نمی‌فهمد و یا پاسخ آن را نمی‌داند و به سوالی که مطرح شده است جواب می‌دهد؛ وقت کالس را زیاد صرف جواب دادن به سوالاتی می‌کند که مورد علاقه عموم شاگردان نیست؛ تقریباً بیج سوالی از فراگیران نمی‌پرسد؛ سوالاتی را که می‌فهم، گیج کننده، غیرممکن و یا بدانده ساده هستند می‌پرسد؛ با عصبانیت از جواب‌های شاگردان به سوالاتی که احیاناً پرسیده است انتقاد می‌کند.

استفاده بد از تخته سیاه نیز می‌تواند یک ناهنجاری آموزشی باشد، یعنی شکل‌های شلوغ و غیر مشخص می‌کشد؛ شکل‌ها را غیر واضح با تاروست حروف‌گذاری می‌کند؛ مرتب اشتباهات خود را از روی تخته سیاه با دست خود پاک می‌کند؛ شکل‌ها را خیلی بالا یا خیلی یا بین و یا طوی رسم می‌کند که قسمت‌های حساس آن‌ها از تخته سیاه بیرون می‌افتنند؛ موارد را با هم مخلوط می‌کند؛ حل مسائل متمایز را روی تخته سیاه مخلوط می‌کند؛ برای موارد مهم جای کافی نمی‌گذارد؛ غیر خواناً می‌نویسد (خیلی کوچک خیلی بزرگ یا اریب)؛ جلوی دید داشت آموزان را با ایستان جلوی تخته سیاه و پشت به آن‌ها می‌گیرد؛ دائم عباراتی را با پاک کردن و اضافه کردن عوض می‌کند (به جای این که روی قسمت غلط خط کشیده و صحیح آن را در کار قسمت خط خورده بنویسد)، به جای اینکه آن را روی خط دیگر بنویسد؛ به زودی (فوری یا سریع) تخته سیاه را پاک می‌کند بدین وسیله از فهمیدن و سوال کردن جلوگیری می‌کند.

آخرین ناهنجاری آموزشی، نحوه بد ارزشیابی از شاگردان است، یعنی ارزشیابی درس را منوط به گرفتن امتحان می‌کند؛ تاریخ امتحان را فراموش می‌کند. بنابراین سوال امتحان را طرح نکرده است و در کالس فی‌الیاده به طرح آن‌ها می‌پردازد؛ تصحیح

برگه‌های امتحانی را مرتب به عقب می‌اندازد و هر بار عندر برای تأخیر خود می‌آورد؛ نمرات امتحانی دانش‌آموزان را در کلاس به اسم می‌خواند و شاگردان ضعیف را مسخره و سرزنش می‌کند.

## References

Alamolhoaei, S. H. (2015). *Principles of mathematics education*, Jahane Farda, Mashhad (In persian).

Anbarlooyi, M. (2017). A survey of ethics in teaching mathematics, *Research Quarterly in Islamic Ethics*, 10(37), 127-148 (In persian).

Ang, L. H. & Shahrill, M. (2014). Identifying students' specific misconceptions in learning probability, *International Journal of Probability and Statistics*, 3(2), 23-29.

Anousheh, F. (2019). Motivation in mathematics education, *Journal of Mathematics and Society*, 3(4), 9-12 (In persian).

Ariannejad, M. (2019). Teaching and learning in the center of pamphlet telling and pamphlet reading, *Journal of Mathematics and Society*, 3(4), 39-47 (In persian).

Arkorful, V. & Abaidoo N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education, *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12 (1), 29-42.

Ay, Y. (2017). A Review of Research on The Misconceptions in Mathematics, *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology*, 1-31.

Bakker, A., Hahn, C., Kazak, S. & Pratt, D. (2018). Research on probability and statistics education: Trends and directions, *Mathematics Education*, 50 (7), 1151-1163.

Batanero, C. (2020). *Probability teaching and learning*, Encyclopedia of Mathematics Education, Springer.

Cadorna, E. A. Taban, J. G. & Gavino, M. (2016). Pathological fear of students in mathematics: Gender differences, *Asia Pacific Journal of Social and Behavioral Sciences*, 13(16), 1-13.

Chinn, S. (2014). *The Routledge international handbook of dyscalculia and mathematical learning difficulties*, Routledge/Taylor and Francis, London and New York.

Devine, A., Hill, F., Carey, E. & Szűcs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety, *Journal of Educational Psychology*, 110 (3), 431-444.

Eden, C., Heine, A. & Jacobs, A. (2013). Mathematics anxiety and its development in the course of formal schooling—A review, *Psychology*, 04 (06), 27-35.

Ernest, P. (2018). *The philosophy of mathematics education today*, Springer.

Eves, H. W. (1983). *Introduction to the history of mathematics*, Saunders College Pub.

Fujii, T. (2020). *Misconceptions and alternative conceptions in mathematics education*, Encyclopedia of mathematics education, Springer.

Garfield, J. & Ben-Zvi D. (2007). How Students Learn Statistics Revisited: *A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics*, 75 (3), 372-396.

González-Ramírez, T. & García-Hernández, A. (2022). Design and validation of a questionnaire to assess student satisfaction with mathematics study Materials, *International Journal of Instruction*, 15(1), 1-20.

Gorzin Nezhad, M. (2016). Theory of constructivism and its explanation as a new approach in mathematics education, *Journal of education in basic sciences*, 2(2), 1-9 (In persian).

Govindarajan, V. & Srivastava, A. (2020). What the shift to virtual learning could mean for the future of higher education, *Havard Business Review*, 31.

Guo, T., Bai, X., Tian, X., Firmin, S. & Xia, F. (2022). Educational anomaly analytics: features, methods, and challenges, *Frontiers in big Data*, 4, 1-16.

Gürbüz, R. & Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject “probability”, *Computers & Education*, 58, 931-941.

Hokor, E. K., Apawu, J., Owusu-Ansah, N. A. & Agormor, S. (2022). Preservice teachers' misconceptions in solving probabilistic problems, *Pedagogical Research*, 7(1), 1-16.

Jankvist, U. T. & Niss, M. (2018). Counteracting destructive student misconceptions of mathematics. *Education Sciences*, 8(2), 53.

Lacoe, J. (2022). Too scared to learn? The academic consequences of feeling unsafe in the classroom, *Urban Education*, 55(10), 1385-1418.

Mahmud, M. S., Zainal, M. S., Rosli, R. & Maat, S. M. (2020). Dyscalculia: What we must know about students' learning disability in mathematics? *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B), 8214-8222.

Martinovic, D. (2009). Being an expert mathematics online tutor: What does expertise entail? *Mentoring and Tutoring: Partnership in Learning*, 17 (2), 165-185.

Moore, A. S. (2024). The pathology of teaching and learning mathematics, *Ethics and mathematics/education*, 1-19.

Mutodi, P. & Ngirande, H. (2014). Exploring Mathematics Anxiety: Mathematics Students' Experiences. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5 (1), 283-294.

Ojose, B. (2015). *Common misconceptions in mathematics: strategies to correct them*, Lanham: University Press of America.

Naghieh, M. (2022). *Fineness of teaching, 900 practicalpoints for teachers and professor, class management with a practical approach*, Medad Sefid, Isfahan (In persian).

Paul, M. & Hlanganipai, N. (2014). The Nature of Misconceptions and Cognitive Obstacles Faced by Secondary School Mathematics Students in Understanding Probability: A Case Study of Selected Polokwane Secondary Schools, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5 (8), 446-455.



Pólya, G. (2009). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving, Volume 1*, Ishi Press.

Porter, J., McDermott, T., Daniels, H. & Ingram, J. (2021). Feeling part of the school and feeling safe: further development of a tool for investigating school belonging, *Educational Studies*, 1-17.

Ryan, J. & Williams, J. (2007). *Children's mathematics 4-15: learning from errors and misconceptions: learning from errors and misconceptions*, McGraw-Hill/Open University Press, Maidenhead. New York, USA.

Shabani, H. (2017). *Educational and educational skills: teaching methods and techniques, Vol 1*, SAMT, Tehran (In persian).

Shams, M. & Hoeseinian Ghamsari, F. S. (2024). Teaching the Concept of Random Variable Using the Riemann-Stieltjes Integral Approach and Scaffolding Strategy for Science and Engineering Students, *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 14(45), 73-96 (In persian).

Shams, M. & Rezvanian, F. (2021). The analysis of advantages and disadvantages of virtual statistics and mathematics education, *Journal of the Popularization of Science*, 12(1), 62-76 (In persian).

Skemp, R. R. (2012). *The psychology of learning mathematics: Expanded American Edition*, Taylor and Francis, Hoboken.

Sotos, A. E. C., Vanhoof, S., Van den Noortgate, W. & Onghena, P. (2007). Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education, *Educational Research Review* 2, 98-113.

Tambychik, T. & Meerah, T. S. M. (2010). Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 142-151.

Vahidi-asl, M. Gh. (2020). *History of probability*, Mabtakeran, Tehran (In persian).

Vahidi-asl, M. Gh. (2021). *History of statistics*, Mabtakeran, Tehran (In persian).

Van den Heuvel-Panhuizen & M., Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education, Encyclopedia of mathematics education, 713-717.



## Challenges of educational system and the role of educations in statistics and mathematics

Mehdi Shams<sup>1</sup>

### Abstract

This article refers to a series of moral and skill models necessary for a teacher to learn about the teaching of mathematics and statistics. In this paper, the new approaches of mathematics and statistics education are described. To better understand these approaches, the concept of constructivism will be introduced as a new attitude in teaching statistics and mathematics. In this paper, the pathology of teaching and learning mathematics and statistics is analyzed, and especially the factors of students' misunderstandings in these branches are introduced. Valuable information is also provided about students' dependence on pamphlets. Among them, some of the problems of textbooks in the secondary high school and the problems that students mention with mathematics and statistics courses. Also, several challenges of virtual education will be briefly mentioned. At the end, some educational anomalies caused by a teacher are described. Strengthening teaching skills plays an essential role in the progress of scientific schools. Familiarity with these skills is necessary for teachers, and by knowing these challenges, they will try to solve educational anomalies.

**Keywords:** Learning, misconceptions, educational anomaly, teaching pathology, mental skills.

<sup>1</sup>. Assistant Professor, Department of Statistics, Faculty of Mathematical Sciences, University of Kashan, Kashan, Iran; (Corresponding Author), Email: mehdishams@kashanu.ac.ir