

آمار شیرین است

آموزش درس آمار با نرم افزار جئوجبرا

ریاضی پایه هفتم

مهدی قربانی



معرفی جئوجبرا و لزوم استفاده از آن

به تبع پیشرفت «فناوری ارتباطات و اطلاعات» (ICT)، آموزش‌های هوشمند نیز پیشرفت‌های مؤثری در حوزه تحصیل و آموزش داشته‌اند، از جمله در ریاضی. نرم‌افزارهای ریاضی بسیاری وجود دارند که در کلاس‌های هوشمند از آن‌ها بهره گرفته می‌شود. دلایل و فایده‌های استفاده از این نرم‌افزارها بر کارشناسان و دبیران ریاضی پوشیده نیست.

یکی از نرم‌افزارهای کارآمد در آموزش ریاضیات، نرم‌افزار هندسه پویای «Geogebra» است که این نرم‌افزار براساس ساختارهای سیستم‌های هندسه پویا (DGS)، مفاهیم هندسه، جبر و حساب را در محیطی مشترک با هم تلفیق کرده است و لذا در مقایسه با دیگر نرم‌افزارهای مشابه، از نظر توانمندی‌ها، امکانات ترسیمی، رابط کاربری، وسعت عمل و محتوای آموزشی، مناسب‌ترین گزینه برای معلمان و دانش‌آموزان در آموزش و یادگیری ریاضیات محسوب می‌شود.

از توانایی‌های اصلی این نرم‌افزار می‌توان موارد زیر را برشمرد:

۱. انجام محاسبات عددی و استفاده از جئوجبرا به عنوان ماشین حساب

۲. انجام عملیات اجرایی و مقدماتی جبری:

- انواع محاسبات عبارتهای جبری (چندجمله‌ای‌ها، عبارتهای گویا و گنگ و...);
- حل معادلات;
- حل دستگاه‌های معادلات خطی.

۳. عملکرد گرافیکی:

- ترسیم انواع شکل‌های هندسی;
- ترسیم انواع نمودارهای دوعبدي در مختصات دکارتی;
- پویانمایی نمودارها.

۴. بررسی درستی قضایای هندسی به‌طور شهودی

۵. و...

کارایی این نرم‌افزار به این موارد محدود نمی‌شود و از آن می‌توان برای تدریس و یادگیری ریاضیات از دوره دبستان تا دانشگاه به سهولت بهره برد. این نرم‌افزار را مارکوس هوهن وارتر در «دانشگاه سالزبورگ» اتریش طراحی و اجرا کرده و همکاری متخصصان و صاحب‌نظران علاقه‌مند آن را توسعه داده است. این نرم‌افزار دارای وب‌سایتی پرمحتواست که علاوه بر معرفی جامع نرم‌افزار، انجمن‌هایی را برای تعامل بین کاربران فراهم می‌آورد. در قسمتی به نام «ویکی جئوجبرا»، فضای برای کاربران فراهم شده است تا در آن سؤالات خود را مطرح کنند، تجربیات خود را در اختیار علاقه‌مندان بگذارند و نشر دهند، و از تولیدات سایر کاربران استفاده کنند. سایت این نرم‌افزار به ۳۰ زبان زنده دنیا از جمله فارسی قابل دسترسی است.

سایت برنامه:

www.geogebra.org

انجمن بحث و گفت‌وگوهای آن لاین:

www.Geogebra.org/forum

ویکی جئوجبرا:

www.geogebra.org/fa/wiki

دریافت، نصب و اجرای جئوجبرا

این نرم‌افزار را می‌توانید از سایت رسمی جئوجبرا و یا با جست‌وجو در فضای اینترنت از سایت‌های معتبر دریافت کنید. نصب آن نیز به سهولت انجام می‌شود. توجه کنید که برای استفاده از برنامه و مشاهده کاربرگ‌های ساخته شده با جئوجبرا، باید برنامه «جاوا اسکریپت»^۲ را نیز نصب کنید. پس از نصب برنامه، می‌توانید با رجوع به مسیر زیر، زبان محیط برنامه را به زبان شیرین فارسی تغییر دهید:

Options → Language → I-Q → Persian

شکل ۱. قسمت‌های متفاوت جئوجبرا



محیط کار با نرم افزار جئوجبرا

رابط کاربری این نرم افزار بسیار جذاب و هوشمندانه طراحی شده است، به طوری که کاربران بدون پیچیدگی خاصی می توانند با آن ارتباط بگیرند و با ابزارها و اشیای آن به طراحی کاربرگ‌های هندسی پویا بپردازند. اشیای به کار رفته در محیط جئوجبرا عبارت‌اند از: نقطه، بردار، پاره خط، خط، مقاطع مخروطی و نیز توابع ترسیمات مورد نظر که با استفاده از آن‌ها می توانید ترسیمات مورد نظر را در زمانی اندک و با دقت بسیار به وجود آورید و سپس به صورت پویا آن‌ها را نمایش دهید. در شکل ۱ قسمت‌های متفاوت برنامه را مشاهده می کنید.

در سمت چپ پنجره برنامه قسمتی وجود دارد که در آن مقادیر، مختصات، معادلات و اشیای به کار رفته نمایش داده می شوند. این قسمت پنجره عبارت‌های جبری است. در ادامه این مقاله می خواهیم با ارائه یک نمونه طرح درس آموزش مبحث آمار، از کتاب ریاضیات پایه هفتم و آموزش ساخت مثالی کاربردی، شما را با توانمندی‌های این نرم افزار بیشتر آشنا کنیم و با ساخت کاربرگی، چگونگی کاربرد جئوجبرا را در آموزش این مبحث شرح دهیم.

از قسمت‌های مهم این نرم افزار، منوهای آن هستند. با کلیک روی هر یک از منوها، زیرمنوهای آن را خواهید دید. منوی ابزارهای ساخت اشیای نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این ابزارها برای ایجاد سریع اشیا در صفحه ترسیم به کار می روند. با کلیک روی هر ابزار می توانید توضیحی را در مورد عملکرد آن در سمت راست منوی ابزار مشاهده کنید (شکل ۲).

شکل ۲. صفحه ترسیم با محور را بگیرید (Shift + گرفتن) جامعی صفحه ی ترسیم

جدول فعالیت‌های پیش از تدریس، حین تدریس و پس از تدریس درس آمار پایه هفتم

فعالیت‌های پیش از تدریس		فعالیت‌های حین تدریس	
تعیین فضای آموزشی	کلاس درس - گروه‌های چهار نفری دانش آموزان	نحوه شروع و زمینه‌سازی	شروع کلاس با نام خدا - سلام و احوال پرسی - حضور و غیاب - بررسی علت غیبت - بررسی تکالیف
روش‌های تدریس	روش فعال تدریس - پرسش و پاسخ - سخنرانی - فعالیت گروهی و به کارگیری فناوری IT	ارزشیابی تشخیصی	- ارزیابی میزان آمادگی فراگیرندگان برای یادگیری درس جدید. - مجموعه‌ای از اعداد را دسته‌بندی کند. - بین چند عدد، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین آن‌ها را تشخیص دهد. - صفحه مختصات را تشریح کند (ربع اول). - دانسته‌های خود را درباره علم آمار بگوید.
وسایل کمک آموزشی	کتاب درسی پایه هفتم - تخته و گچ - رایانه - نرم افزار جئوجبرا	آماده‌سازی و ایجاد انگیزه	با یک مثال کاربردی (آمارگیری در کلاس درس، سطح شهر و...) در فراگیرندگان ایجاد انگیزه به وجود می آوریم و سپس پرسش و پاسخ می کنیم و موضوع درس را معرفی می کنیم: علم آمار
هدف کلی: آشنایی دانش آموزان با علم آمار		هدف آموزشی:	۱. آشنایی با علم آمار؛ ۲. دسته‌بندی داده‌های آماری؛ ۳. رسم نمودار ستونی داده‌های آماری.
مدت اجرا: ۳۵ دقیقه		پیش‌نیازهای درس:	۱. آشنایی با شمارش و مجموعه اعداد طبیعی؛ ۲. آشنایی با مقایسه اعداد؛ ۳. آشنایی با صفحه مختصات.
دانش آموز پس از پایان درس قادر خواهد بود:	حیطه و سطح	تعیین فضای آموزشی	کلاس درس - گروه‌های چهار نفری دانش آموزان
علم آمار را توصیف کند؛	شناختی - دانش	روش‌های تدریس	روش فعال تدریس - پرسش و پاسخ - سخنرانی - فعالیت گروهی و به کارگیری فناوری IT
داده‌های آماری را دسته‌بندی و در جدولی تنظیم کند؛	شناختی - درک و فهم - کاربرد - تجربه	وسایل کمک آموزشی	کتاب درسی پایه هفتم - تخته و گچ - رایانه - نرم افزار جئوجبرا
با استفاده از جدول، نمودار ستونی داده‌های آماری را رسم کند؛	شناختی - کاربرد - ترکیب	فعالیت‌های پیش از تدریس	تعیین فضای آموزشی
از طریق جدول و نمودار به تجزیه و تحلیل داده‌های آماری بپردازد.	کاربرد - ارزشیابی - تجزیه و تحلیل	فعالیت‌های حین تدریس	نحوه شروع و زمینه‌سازی

نمونه طرح درس آموزش مبحث آمار

● مشخصات کلی موضوع درس: آمار

صفحات کتاب: فصل هشتم کتاب ریاضی پایه هفتم

تعداد فراگیرندگان: دانش آموزان یک کلاس پایه هفتم

مدت اجرا: ۳۵ دقیقه

● هدف کلی: آشنایی دانش آموزان با علم آمار

● هدف آموزشی:

۱. آشنایی با علم آمار؛
۲. دسته‌بندی داده‌های آماری؛
۳. رسم نمودار ستونی داده‌های آماری.

● پیش‌نیازهای درس:

۱. آشنایی با شمارش و مجموعه اعداد طبیعی؛
۲. آشنایی با مقایسه اعداد؛
۳. آشنایی با صفحه مختصات.

زمان	فعالیت معلم (مراحل تدریس)	فعالیت دانش‌آموزان (تجربه‌های یادگیری)	ارائه درس جدید	ادامه فعالیت‌های جین درس
۱۳ دقیقه	۱. معلم اعدادی (داده‌های آماری برگرفته از فعالیت کتاب درسی) را روی تخته می‌نویسد و پرسش‌های مورد نظر را از دانش‌آموزان می‌پرسد.	دانش‌آموزان به سؤالات معلم پاسخ می‌دهند.		
	۲. معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که فعالیت کتاب درسی را انجام دهند و گروه‌ها را هدایت می‌کند.	دانش‌آموزان در گروه‌های کاری خود به انجام فعالیت درسی می‌پردازند و به نتایج می‌رسند.		
	۳. معلم دانش‌آموزان را برای اعلام نتایج تجربه و انتقال آن به گروه‌های دیگر هدایت می‌کند.	دانش‌آموزان نتایج خود را به دیگر گروه‌ها ارائه می‌کنند.		
۷ دقیقه	جمع‌بندی درس و نتیجه‌گیری	معلم با مطرح کردن این سؤال که از درس امروز چه فهمیدیم، از دانش‌آموزان می‌خواهد درس را جمع‌بندی کنند و هم‌زمان با او، اطلاعات جمع‌بندی شده را از طریق رایانه به نمایش بگذارند (با استفاده از نرم‌افزار جئوجبرا).	فعالیت‌های پس از تدریس	
۷ دقیقه	ارزشیابی تکوینی	معلم فعالیتی از کتاب درسی و یا سؤالات را به صورت کتبی یا شفاهی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا به آن‌ها پاسخ دهند (سؤالات شفاهی).		
۱ دقیقه	تعیین تکلیف	معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد فعالیت‌های زیر را در خارج از کلاس انجام دهند (سؤالات کتبی): ۱. حل تمرین‌های صفحه ... از کتاب درسی ۲. با مراجعه به کارشناسان آمار و اینترنت کاربردهایی از علم آمار را جمع‌آوری و در کلاس بیان کنند.		
۱ دقیقه	موضوع جلسه آینده			

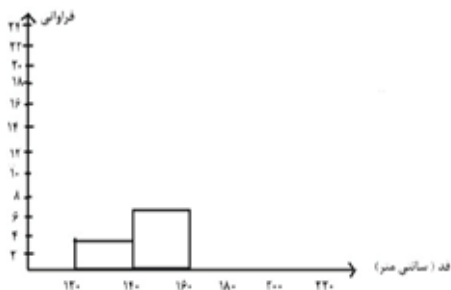
فعالیت

داده‌های جمع‌آوری شده در مورد اندازه قد ۴۰ نفر از مردان ساکن یک روستا از این قرار است:

۱۶۵، ۱۳۸، ۱۶۳، ۱۴۲، ۱۷۳، ۱۶۷، ۱۶۲، ۱۵۱، ۱۸۱، ۱۴۷، ۱۸۴، ۱۶۷، ۱۷۵، ۱۵۰، ۱۹۲، ۱۷۸، ۱۷۴، ۱۵۳، ۱۸۵، ۱۷۳، ۱۶۸،
۱۴۳، ۱۹۰، ۱۷۳، ۱۶۸، ۲۰۵، ۱۷۰، ۱۶۹، ۱۷۶، ۱۷۹، ۱۵۷، ۱۸۳، ۱۶۵، ۱۳۰، ۱۷۰، ۱۶۸، ۱۹۳، ۱۷۱، ۱۳۷

با توجه به حدود دسته‌ها، با استفاده از چوب‌خط تعداد داده‌های هر دسته را که به آن «فراوانی» می‌گویند، تعیین کنید.

فراوانی	چوب‌خط	حدود دسته‌ها
		$120 \leq X < 140$
		$140 \leq X < 160$
		$160 \leq X < 180$
		$180 \leq X < 200$
		$200 \leq X < 220$



نحوه ساخت کار برگ آموزشی و استفاده از آن

برای شروع باید داده‌های آماری را در قسمت نمایش صفحه گسترده از محیط برنامه وارد کنیم. اگر این قسمت در دسترس نباشد، می‌توان آن را از منوی «View» فراخوان کرد و یا کلید ترکیبی «Ctrl+ Shift+ S» را از روی صفحه کلید زد.


صفحه گسترده	A	B
1	164	
2	168	
3	173	
4	185	
5	153	
6	174	
7	178	
8	192	
9	150	
10	175	
11	167	


پس از این کار داده‌های آماری روبه‌رو را که برگرفته از فعالیت کتاب درسی و قد ۴۰ نفر از افراد یک روستاست، در خانه‌های صفحه گسترده وارد کنید:

۱۷۵، ۱۵۰، ۱۹۲، ۱۷۸، ۱۷۴، ۱۵۳، ۱۸۵، ۱۷۳، ۱۶۸، ۱۶۴،
۱۶۳، ۱۴۲، ۱۷۳، ۱۶۷، ۱۶۲، ۱۵۱، ۱۸۱، ۱۴۷، ۱۸۴، ۱۶۷،
۱۷۵، ۱۵۰، ۱۹۲، ۱۷۸، ۱۷۴، ۱۵۳، ۱۸۵، ۱۷۳، ۱۶۸،
۱۴۳، ۱۹۰، ۱۷۳، ۱۶۸، ۲۰۵، ۱۷۰، ۱۶۹، ۱۷۶، ۱۷۹، ۱۵۷،
۱۸۳، ۱۶۵، ۱۳۰، ۱۷۰، ۱۶۸، ۱۹۳، ۱۷۱، ۱۳۷

در ادامه با استفاده از ماوس همه خانه‌های جدول را در وضعیت انتخاب قرار دهید. پس از این کار، در منوی ابزار فهرستی از ابزارهای کار با داده‌های آماری را مشاهده خواهید کرد.

صفحه گسترده	A
1	164
2	168
3	173
4	185
5	153
6	174
7	178
8	192
9	150

پس از انتخاب داده‌ها روی «ابزار تحلیل یک متغیره» () کلیک کنید. این ابزار برای رسم انواع نمودار آماری و تحلیل آمار یک متغیره به کار می‌رود. در سمت چپ پنجره‌ای که نمایان می‌شود، می‌توانید اطلاعات مفیدی نظیر تعداد داده‌ها، میانگین و بیشترین و کمترین مقدار داده‌ها را مشاهده کنید. اگر می‌خواهید این اطلاعات نشان داده نشوند، می‌توانید روی دکمه «گزینه‌ها» در پایین همین پنجره کلیک کنید و گزینه «نشان دادن آمار» را از حالت انتخاب خارج کنید.

با کلیک روی دکمه کشوی بالای این پنجره و تغییر آن، می‌توانید تعداد دسته (کلاس)ها را تغییر دهید. اگر می‌خواهید دسته‌بندی خاصی را اعمال کنید، در گوشه سمت راست بالای پنجره، روی دکمه () کلیک کنید. در بخش جدیدی که نمایان می‌شود، گزینه «تنظیم طبقه‌بندی دستی» را انتخاب کنید و در خانه‌های بالای پنجره، شروع دسته‌ها و فاصله (پهنای) آن‌ها را تعیین کنید. در این فعالیت شروع دسته‌ها ۱۲۰ و فاصله آن‌ها ۲۰ است.



لازم به ذکر است که در قسمت پایین بخش جدیدی که نمایان شده است، می‌توانید با انتخاب گزینه «جدول فراوانی» و «نرمال شده» به جدول فراوانی و منحنی نرمال دست یابید.



اکنون با توجه به فعالیت بالا و کاربرد ایجاد شده در جنوجبر، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- با توجه به اندازه‌ها معنی هر دسته را بنویسید. (برای مثال دسته اول به معنی کوتاه قد است).
- قد اکثر افراد در چه محدوده‌ای است؟
- با توجه به تقارن تقریبی نمودار متوجه چه چیزی می‌شوید؟
- فکر می‌کنید متوسط میانگین قد مردان این روستا در چه دسته‌ای قرار می‌گیرد؟
- علم آمار چه کاربردی دارد؟

توجه: هنگام نمایش پنجره آمار یک متغیره، می‌توانید با کلیک راست روی نمودار رسم شده و انتخاب گزینه «رونوشت» به پنجره گرافیکی، یک کپی از نمودار را به صفحه ترسیم انتقال دهید.

روشی دیگر برای رسم نمودار ستونی داده‌های آماری
روش دیگر برای رسم نمودار ستونی داده‌ها، استفاده از دستورات و توابع در جنوجبر است. مراحل این روش به اختصار عبارت‌اند از:
۱. تعریف فهرست داده‌های آماری با وارد کردن آن‌ها از طریق کادر ورودی دستورات

$L = \{\text{لیست داده‌ها}\}$
۲. استفاده از دستور «Histogram» که به شکل کلی زیر است:
 $\text{Histogram} = \{\text{لیست داده‌ها، فاصله‌ها}\}$
توجه: در این روش لازم است برای نمایش بهتر نمودار (با کلیک راست در صفحه نمایش)، نسبت اندازه واحد محور L ها به محور X ها تنظیم شود.
محاسبه میانگین
برای محاسبه میانگین در جنوجبر از دستور کلی زیر استفاده کنید:
 $\text{median} = \{\text{فهرست داده‌ها}\}$