

نمودار تابع درجه ۲

درس چهارم

اهداف درس چهارم

در فرایند آموزشی این درس، انتظار می‌رود که دانش‌آموزان به اهداف زیر برسند :

۱. تابع درجه دوم را تشخیص دهند.
۲. نمودار تابع درجه دوم را به کمک نقطه‌یابی رسم کنند.
۳. نمودار تابع درجه دوم را با داشتن رأس و نقاط کمکی طرفین رسم کنند.
۴. در حل مسائل کاربردی مرتبط تابع درجه دوم را تشکیل دهند.

ابزار مورد نیاز

۱. خط‌کش
۲. صفحه شطرنجی
۳. کامپیوتر

روش تدریس درس چهارم

ورود به مطلب با یک فعالیت آغاز می‌شود. دانش‌آموزان با تکمیل جدول مختصات نقاطی از تابع مساحت مستطیل‌هایی با محیط ثابت را مشخص کرده و با رسم آنها در یک صفحه محورهای مختصات به صورت سهمی، به غیر خطی بودن تابع مساحت پی برده و با توابع غیر خطی آشنا می‌گردند.

فعالیت صفحه ۷۸

مسئله‌ای از دنیای واقعی مطرح گردیده که طی آن دانش‌آموزان با تابع هزینه، تابع درآمد و تابع سود آشنا می‌گردند.

هدف فعالیت صفحه ۸۰

رسم نمودار تابع درجه دوم است که با ساده‌ترین نوع تابع درجه دوم $f(x)=x^2$ شروع شده است. به کمک جدول مختصات نقاطی از سهمی و از جمله رأس سهمی مشخص شده و با مشخص کردن نقاط در صفحه محورهای مختصات، سهمی را رسم می‌کنند. توجه دانش‌آموزان را به بالا بودن دهانه سهمی معطوف می‌کنیم.

کار در کلاس صفحه ۸۱

با همان هدف فعالیت بالا نوشته شده با این تفاوت که دهانه سهمی رو به پایین و رأس سهمی روی محور y ها قرار می‌گیرد. ($C=4$)

هدف کار در کلاس صفحه ۸۱

تعیین مختصات رأس سهمی به کمک ضابطه تابع بوده است بدون اینکه نمودار سهمی رسم شود. همچنین می‌توان در این تمرین به نقاط ماکزیمم و مینیمم و معادله خط تقارن سهمی اشاره‌ای داشته باشیم.

کار در کلاس صفحه ۲

با هدف آشنایی دانش‌آموزان با سهمی‌هایی که دهانه آنها بازتر یا تنگ‌تر است، طراحی گردیده است. در قسمت الف ضریب درجه دوم عددی بزرگ‌تر از واحد و دهانه سهمی تنگ‌تر و در قسمت ب ضریب درجه دوم کوچک‌تر از واحد و دهانه سهمی بازتر است.

هدف کار در کلاس صفحه ۸۳

تبدیل معادله سهمی از حالت غیر استاندارد $y = ax^2 + bx + c$ به حالت استاندارد و تبدیل به مربع کامل است. بدیهی است می‌توان این سهمی‌ها را با مشخص کردن مختصات رأس سهمی $\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$ و تعیین دو نقطه در طرفین رأس، رسم کرد.

اشتباهات رایج دانش آموزان

– معمولاً دانش آموزان پس از مشخص نمودن مختصات نقاط سهمی به جای رسم منحنی یک خط شکسته رسم می کنند!

توصیه های آموزشی

۱ در بررسی فعالیت اول این درس می توان دانش آموزان را به کشف نکته زیر تشویق کرد : اگر مجموع دو کمیت عدد ثابتی باشد ($x + y = 10$)، حاصل ضرب آنها وقتی ماکزیمم است که دو کمیت برابر باشند. این مطلب به کمک جدول کاملاً روشن است.

۲ $x = \frac{-b}{2a}$ معادله محور تقارن سهمی و طول رأس سهمی است. در سهمی های غیر استاندارد می توان به جای تبدیل به مربع کامل و صورت استاندارد سهمی، مختصات رأس سهمی را با این فرمول تعیین نمود.

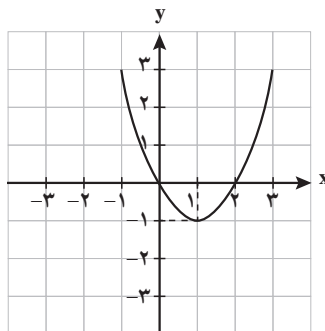
$\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right) \right)$

حل تمرین های درس چهارم

۱ نمودار سهمی های به معادلات $y = x^2 - 2x$ و $y = -(x-1)^2 + 1$ و $y = x^2 + 4x + 1$ را رسم کنید.

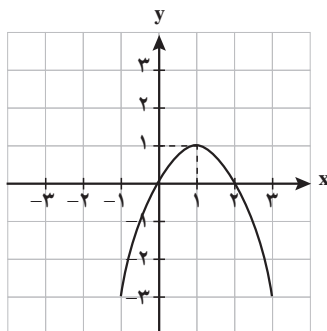
الف) $y = (x-1)^2 - 1$

x	۰	۱	۲
y	۰	-۱	۰



ب) $y = -(x-1)^2 + 1$

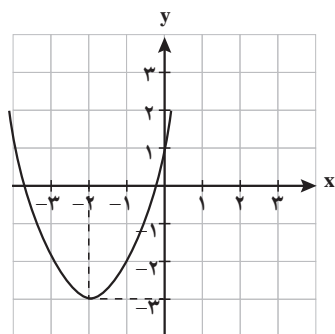
x	۰	۱	۲
y	۰	۱	۰



پ) $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$

$f(-2) = -3$

x	-3	-2	-1
y	-2	-3	-2



۲ اگر تابع درآمد به صورت $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x$ و تابع هزینه به صورت $y = 18x + 40$ باشد، ماکسیم مقدار سود را مشخص کنید.

$P(x) = \frac{-1}{2}x^2 + 12x - 40$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2(-\frac{1}{2})} = 12$

$P(12) = 32$: حل

۳ محیط مستطیلی ۲۶ متر است. اگر اندازه یکی از اضلاع آن را با x و مساحت آن را با S نشان دهیم، ابتدا نمودار تابع مساحت را بر حسب x رسم کنید. سپس به کمک نمودار مشخص کنید به ازای چه مقداری از x مساحت مستطیل ماکسیمم می شود.

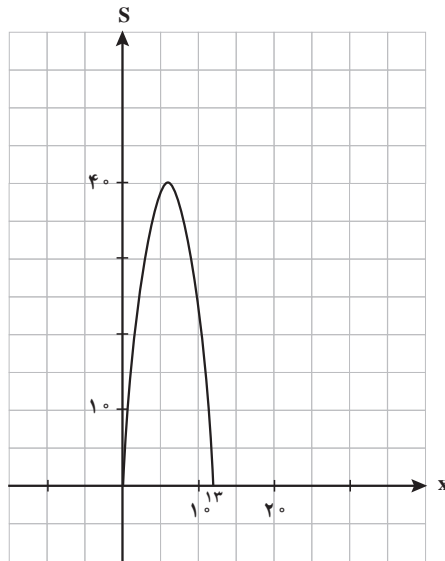
$$2(x + y) = 26 \Rightarrow x + y = 13 \Rightarrow S = xy = x(13 - x) = 13x - x^2$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-13}{-2} = \frac{13}{2} = 6.5$$

$$f\left(\frac{13}{2}\right) = \frac{169}{4} = 42.25$$

x	6	6.5	7
$P(x)$	42	42.25	42

$$x = 6.5$$



۴ اگر $a + 2x = 100$ باشد، x و a را طوری بیابید که $y = xa$ ماکسیمم شود.

$$a = 100 - 2x$$

$$y = xa = x(100 - 2x) = 100x - 2x^2$$

$$x = \frac{-b}{2a} = 25$$

$$a = 100 - 2(25) = 50$$

۵ در یک تولیدی نوعی لامپ برای مصارف پزشکی تولید می‌شود. این تولیدی هر یک از لامپ‌ها را می‌تواند به قیمت ۲۰۰ تومان بفروشد. اگر در هر روز x واحد لامپ تولید کند و بفروشد و تابع هزینه آن برابر $c(x) = x^2 + 40x + 100$ باشد:

الف) تابع سود روزانه این تولیدی را بنویسید.

ب) چند لامپ در روز تولید کند تا بیشترین سود را داشته باشد؟

پ) بیشترین سود روزانه این کارگاه چقدر است؟

$$R(x) = 200x \quad \text{الف)}$$

$$P(x) = -x^2 + 160x - 100$$

$$\text{ب) } x = \frac{-b}{2a} = \frac{-160}{2(-1)} = 80$$

$$\text{پ) } P(80) = 6300$$



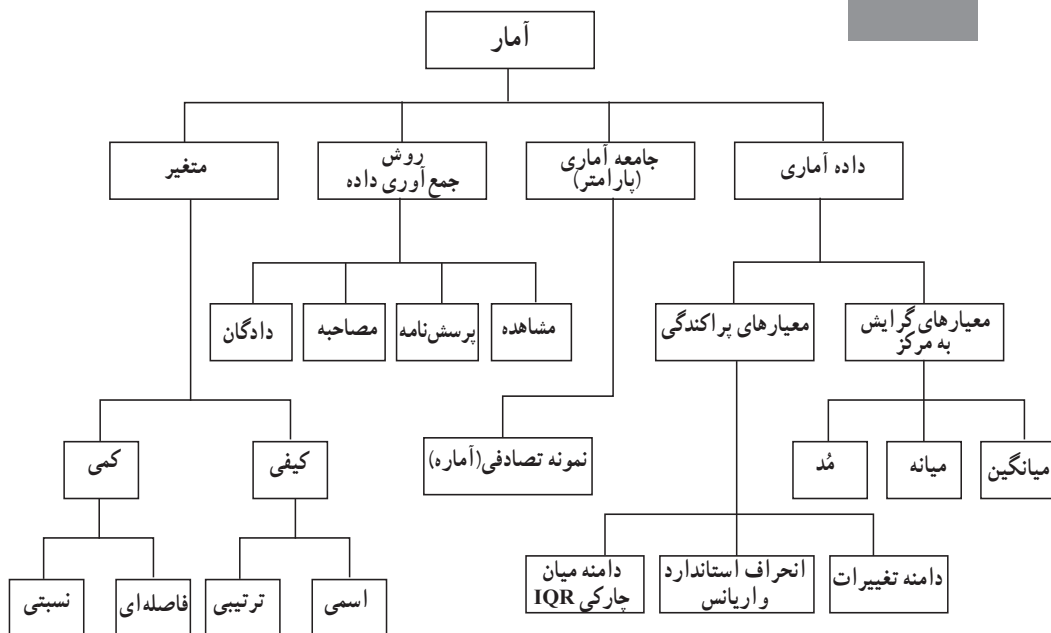
فصل ۴

کار با داده‌های آماری

نگاه کلی به فصل

در این فصل کتاب، دانش‌آموزان با علم آمار و مفاهیمی که در آن به کار می‌رود آشنا می‌شوند. درس اول از این فصل به معرفی داده، جامعه آماری، نمونه تصادفی می‌پردازد و مفاهیم آمارگیری و آمارگر را بیان می‌کند. سپس به انواع روش‌های گردآوری داده‌ها (مشاهده، پرسش‌نامه، مصاحبه، دادگان) و تفاوت‌ها و کاربرد آنها می‌پردازد. در این درس متغیرها (کمی و کیفی) و انواع آن (اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای، نسبتی)، که در واقع ویژگی‌های داده آماری است، مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین در نهایت تعریفی از علم آمار آورده می‌شود. در درس دوم معیارهای گرایش به مرکز (میانگین، میانه) معرفی می‌شوند و کاربرد آنها و مصداق‌هایی برایشان گذاشته شده است. همچنین داده دور افتاده و تأثیر آن بر این دو گرایش مورد بررسی قرار می‌گیرد. مُد نیز در حاشیه این درس برای دانش‌آموزان معرفی می‌شود. در درس سوم، بررسی معیارهای پراکندگی (انحراف استاندارد – واریانس) صورت می‌گیرد و محاسبه این مقادیر با مثال صورت می‌گیرد. همچنین روی مقدار انحراف استاندارد از میانگین (دو برابر، یک برابر، سه برابر) بحث شده و کاربرد آن مطرح می‌شود. در ادامه این درس چارک‌ها و دامنه میان‌چارکی و دلیل استفاده آن بیان می‌گردد. تمام مجموعه مطالب این فصل آمار توصیفی را معرفی می‌کند.

نقشه مفهومی



دانشتنی‌هایی برای معلم

آمار در روزگاران کهن غالباً به معنای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به جمعیت به کار می‌رفت و در حقیقت کلمه Statistics از State به معنی «کشور» و «ایالت» گرفته شده و آمار جمعیت اغلب به منظور وصول مالیات یا برای مقاصد نظامی جمع‌آوری می‌شده است ولی در حال حاضر تقریباً در تمام علوم و تمامی زمینه‌های فعالیت‌ها، که نیاز به اثبات ادعا و طبقه‌بندی اطلاعات مبتنی بر شواهد تجربی باشد، علم آمار حضور دارد و ما را در حل مسائل زندگی و برداشت صحیح از زندگی و جهان یاری می‌کند. درواقع آمار، واقعیت‌های ابزار کشف، شاخه‌ای از ریاضی، روشی برای علوم تربیتی، بخشی از علوم حیاتی، وسیله‌ای برای منابع اقتصادی و ... و ابزاری است از مدیریت صحیح. و می‌توان گفت آمار عبارت است از «علم جمع‌آوری، تنظیم، تلخیص و تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج تصمیم‌های منطقی در مورد پدیده‌های تحت بررسی».

در تاریخ، چینی‌ها، چندین هزار سال قبل از تولد مسیح، تعداد نفری را برآورد کردند و مصریان نیز علاوه بر سرشماری نفوس جدول تحرک جمعیت را نیز تشکیل داده بودند. در ایران تاریخ ورود به علم آمار مشخص نیست اما در شاهنامه فردوسی، در یکی از جنگ‌ها، گئو به پسرش دستور می‌دهد که تعداد افراد لشکر دشمن را بگوید. پسر گئو با توجه به اینکه نمی‌توانست به لشکر دشمن نزدیک شود با توجه به تعداد علم‌های موجود در لشکر دشمن (مشاهده از دور) برآورد مناسبی از تعداد افراد به عمل آورد. جمع‌آوری آمارهای اداری بیش از دو هزار سال سابقه دارد. در قرن هفدهم آمار حیاتی توسط «جان گرافت» انگلیسی پایه‌گذاری شد و او را پدر علم آمار حیاتی می‌دانند. نظریه آمار از نیمه قرن هفدهم با وارد شدن نظریه احتمال و مسائل بازی‌های شانسی توسعه می‌یابد. امروز «رونالد فیشر» انگلیسی را به عنوان پدر علم آمار می‌شناسند. وی آمار را در زمینه‌های مختلف مانند ژنتیک، بیومتری، آموزش و پرورش، کشاورزی و ... وارد کرد و در معرفی استنباط آماری شامل برآوردهای نقطه‌ای، توزیع دقیق نمونه و طرح آزمایش‌ها پیشگام بود. به کارگیری روش‌های آماری در علوم اجتماعی و رفتاری کمی قبل از جنگ جهانی دوم شروع شد. امروز موفقیت در بسیاری از زمینه‌های علمی مانند علوم انسانی، پزشکی و فنی و مهندسی بدون داشتن اطلاعات لازم از علم آمار مشکل و گاهی غیر ممکن است.

طبقه‌بندی، خلاصه کردن، توصیف و تفسیر اطلاعات جمع‌آوری شده و برقراری ارتباط از طریق آنها را «آمار توصیفی» می‌نامند و با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از نمونه کوچکی از آزمودنی‌ها، ویژگی‌های جامعه‌ای را که نمونه از آن انتخاب شده است برآورد یا استنباط کنند را «آمار استنباطی» می‌گویند.

«جامعه» عبارت است از گروهی از افراد، اشیا یا حوادث که حداقل دارای یک صفت یا ویژگی مشترک باشند. فرض کنید علاقه‌مند هستید «متوسط قد دانش‌آموزان پسر مدارس متوسطه اول را در شهر تهران»

برآورد کنید، در این برآورد، جامعه عبارت است از تمامی دانش‌آموزانی که در مدارس متوسطه اول شهر تهران مشغول به تحصیل هستند و ویژگی مشترک در این جامعه عبارت است از تحصیل در مدرسه متوسطه اول و پسر بودن. محاسبه چنین اندازه‌ای (متوسط قد) برای جامعه، «پارامتر» جامعه نامیده می‌شود. بنابراین «پارامتر» عبارت است از ویژگی عددی یک جامعه.

«نمونه» چون حجم یا اندازه جامعه‌های تحقیقی بسیار بزرگ است و اندازه‌گیری ویژگی مورد پژوهش برای تک تک افراد جامعه غیر ممکن است و یا به هزینه و وقت زیادی نیاز دارد کافی است تا نمونه‌ای از جامعه انتخاب و اندازه‌گیری شود و براساس یافته‌های حاصل از نمونه، این نتایج را به کل جامعه تعمیم داد. بنابراین نمونه عبارت است از زیرجامعه‌ای که از کل جامعه انتخاب می‌شود و معرف آن جامعه است. اندازه‌ای که از نمونه به دست می‌آید «آماره» نامیده می‌شود پس «آماره» عبارت است از ویژگی یا ویژگی‌هایی کمی که یک نمونه را توصیف می‌کند.

بررسی‌های آماری روی صفات مشخصه انجام نمی‌شود زیرا افراد جامعه نسبت به این صفات هیچ وجه تمایزی با هم ندارند. اگر به افراد جامعه از زاویه‌های دیگر بنگریم تفاوت‌های زیادی می‌بینیم آن صفات را که عامل این تفاوت‌ها هستند «متغیر» می‌نامند. به عنوان مثال، در جامعه دانش‌آموزان پسر مدارس متوسطه اول شهر تهران، وزن، قد، هوش، نوع بیماری، گروه خونی و... دانش‌آموزان متغیر می‌باشند. متغیرها به دو دسته کیفی و کمی تقسیم می‌شوند:

الف) متغیر کیفی

مربوط به صفاتی است که واحد نداشته و قابل اندازه‌گیری نیستند، مانند جنس، مرغوبیت، شغل، نوع بیماری، وضع تأهل، رنگ چشم، گروه خونی و نظایر اینها.

ب) متغیر کمی

مربوط به صفاتی هستند که قابل اندازه‌گیری یا شمارش هستند؛ یعنی واحد اندازه‌گیری یا شمارش دارند و قابل مقایسه و سنجش می‌باشند مانند سن، طول عمر، معدل، وزن، قد، درآمد و نظایر اینها. متغیرها و رابطه بین آنها را می‌توان از طریق اندازه‌گیری دقیق‌تر توصیف کرد. اندازه‌گیری عبارت است از اختصاص دادن عدد به یک صفت یا ویژگی براساس قاعده یا قانون. برای متغیر کیفی دو مقیاس اندازه‌گیری:

۱ اسمی

۲ ترتیبی؛ معرفی می‌شود.

مقیاس اسمی

مشاهدات را طبقه‌بندی می‌کند، اعدادی که در این مقیاس به کار برده می‌شوند، فقط به صفت مورد اندازه‌گیری، نام یا اسم می‌دهند مانند گروه خونی، یا وضعیت تأهل.

مقیاس ترتیبی

علاوه بر نام‌گذاری، طبقه‌بندی و مشاهده، آن را براساس یک ملاک معین رتبه‌بندی می‌کنند (مانند نفر اول و دوم و سوم شدن در مسابقات). اعداد به کار برده شده در این مقیاس ترتیب یا رتبه اشیا را مشخص می‌کنند. توجه شود فاصله مساوی بین اعداد در این مقیاس به معنی فاصله‌های مساوی بین صفات یا مشاهده‌ها نیست. برای متغیر کمی دو مقیاس اندازه‌گیری:

۱ فاصله‌ای

۲ نسبتی؛

معرفی می‌شود.

مقیاس فاصله‌ای

ویژگی مقیاس‌های اسمی و ترتیبی را داراست و علاوه بر آن در این مقیاس فاصله‌ها بین ویژگی‌های مورد اندازه‌گیری مساوی است و می‌توان اختلاف بین مشاهدات را تعیین کرد (توجه: اعمال ضرب و تقسیم در اینجا وجود ندارد) مانند درجه حرارت بر حسب سلسیوس که اختلاف درجه دما یا حرارت بین دو شهر قابل محاسبه و بامعناست اما ضرب این دو درجه دما معنی ندارد.

مقیاس نسبتی

علاوه بر ویژگی‌های مقیاس فاصله‌ای و اسمی و ترتیبی، دارای صفر مطلق نیز هست و در بالاترین سطح اندازه‌گیری قرار دارد مانند کیلوگرم، متر، گرم که دارای صفر واقعی (صفر مطلق) می‌باشند. «شاخص‌های گرانش به مرکز»، عدد واحدی است که به وسیله آن، مجموعه‌ای از داده‌ها را مشخص می‌کند به گونه‌ای که معرف تمام مجموعه داده‌ها باشد.

«میانگین» متداول‌ترین گرانش به مرکز است و در واقع از جمع داده‌های (مقیاس اندازه‌گیری شده فاصله‌ای یا نسبتی) تقسیم بر تعداد آنها به دست می‌آید یعنی میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر است

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

ویژگی‌های میانگین عبارت‌اند از :

- ۱ یک شاخص فاصله‌ای است.
 - ۲ در محاسبه آن عملیات ریاضی بیشتری استفاده می‌شود.
 - ۳ در محاسبه آن از همه اعداد یا داده‌ها استفاده می‌شود.
 - ۴ داده‌های خیلی بزرگ و خیلی کوچک در آن تأثیر دارد.
 - ۵ مجموع انحراف از میانگین همیشه صفر است یعنی $(x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + \dots + (x_n - \bar{x}) = 0$.
 - ۶ با ثبات‌ترین شاخص، گرایش به مرکز است.
 - ۷ بهترین برآورد از میانگین جامعه است.
 - ۸ اگر میانگین داده‌های (x_1, x_2, \dots, x_n) برابر \bar{x} باشد، میانگین داده‌های $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ برابر است با $\bar{y} = a\bar{x} + b$.
- «میان» شاخص دیگری از گرایش به مرکز است که در واقع نقطه وسط در توزیع داده‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر میان نقطه‌ای است که نیمی (۵۰٪) داده‌ها در بالای آن (بیشتر) و نیم دیگر (۵۰٪) در پایین آن (کمتر) قرار دارد. برای تعیین میانه ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی (از کوچک به بزرگ) مرتب کرده سپس دو حالت داریم اگر تعداد داده‌ها فرد باشد در این صورت داده مرتبه $\left[\frac{n}{2}\right] + 1$ جزء صحیح $\left(\frac{n}{2}\right)$ ، میانه داده‌ها و اگر تعداد داده‌ها زوج باشد در این صورت میانگین داده‌های مرتبه $\left(\frac{n}{2}\right)$ و $\left(\frac{n}{2} + 1\right)$ ، میانه داده‌های فوق می‌باشد.

ویژگی‌های میانه عبارت‌اند از :

- ۱ یک شاخص ترتیبی است.
- ۲ مقدار آن به وسیله عددی که در وسط توزیع قرار دارد، تعیین می‌شود.
- ۳ تحت تأثیر ارزش عددی تمام داده‌ها قرار ندارد.
- ۴ به اغلب داده‌های توزیع نزدیک است.
- ۵ در محاسبه آن از عملیات ریاضی کمتری استفاده می‌شود.
- ۶ ثبات آن از میانگین کمتر و از مد بیشتر است.
- ۷ با مقیاس‌های ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی به کار برده می‌شود.

«مد» عبارت است از داده‌ای که بیشترین تکرار (فراوانی) را داشته باشد. ویژگی‌های مد عبارت‌اند از:

- ۱ یک شاخص اسمی است.
- ۲ عددی است که دارای بیشترین فراوانی است.
- ۳ اغلب در وسط توزیع داده‌ها قرار دارد.
- ۴ اعمال ریاضی را نمی‌توان با آن انجام داد.
- ۵ در بعضی از توزیع‌ها بیش از یکی وجود دارد.
- ۶ دارای پایداری یا ثبات خیلی کمی است.
- ۷ برآورد خیلی ضعیفی از پارامتر جامعه است.
- ۸ به‌ندرت به کار برده می‌شود.

«شاخص‌های پراکندگی»، میزان پراکندگی یا تغییراتی که در بین داده‌های یک توزیع وجود دارد را نشان می‌دهند و برای توصیف پراکندگی داده‌ها که به‌صورت کمتی مطرح می‌شوند ضروری هستند. «دامنه تغییرات» اولین شاخص پراکندگی است که در واقع اختلاف بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده می‌باشد. «انحراف استاندارد» معیار دیگری از شاخص پراکندگی است که از قانون زیر پیروی می‌کند. اگر x_1, \dots, x_n داده‌ها باشند در این صورت انحراف استاندارد برابر است با:

$$S_x = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}$$

«واریانس» توان دوم انحراف استاندارد می‌باشد. و اگر داده‌ها به‌صورت $ax_1 + b, \dots, ax_n + b$ باشد در این صورت انحراف استاندارد برابر است با:

$$S_y = aS_x$$

«انحراف چارکی» در واقع $IQR = Q_3 - Q_1$ می‌باشد که در آن Q چارک اول داده‌ای است که بعد از مرتب شدن آنها به‌صورت صعودی $\frac{1}{4}$ داده‌ها (۲۵٪) کمتر از آن و $\frac{3}{4}$ (۷۵٪) داده‌ها بیشتر از آن قرار دارند و Q_3 چارک سوم که $\frac{3}{4}$ داده‌ها (۷۵٪) کمتر از آن و $\frac{1}{4}$ داده‌ها (۲۵٪) بیشتر از آن قرار دارند.

گردآوری داده‌ها

درس اول

اهداف درس اول

در فرایند آموزشی این درس، انتظار می‌رود که دانش‌آموزان به اهداف زیر برسند :

- ۱ درک دقیق از مفهوم داده و واحد آماری داشته باشند.
- ۲ جامعه آماری را درک کنند و برای آن مصداق پیدا کنند.
- ۳ نمونه تصادفی را توصیف کنند و مثال‌هایی برای آن بیان کنند.
- ۴ انواع روش‌های گردآوری داده‌ها (مشاهده، پرسش‌نامه، مصاحبه، دادگان) را درک کرده و برای هر یک مثالی بیاورند.
- ۵ درک دقیق از «پارامتر» و «آماره» داشته باشند و تفاوت آنها را تشخیص دهند.
- ۶ مفهوم متغیر را درک کنند و تفاوت آن را با داده بیان کنند.
- ۷ انواع متغیرها را بشناسند و تفاوت‌های آنها را درک کنند.
- ۸ برای «آمار» بیان توصیفی شفافی بیاورند.

روش تدریس درس اول

هدف فعالیت اول این درس درک مفاهیم «داده»، «واحد آماری» جامعه آماری و نمونه تصادفی است و اینکه احساس نیاز را در دانش‌آموز تقویت کند که در بسیاری از مسائل استفاده از نمونه تصادفی به جای جامعه آماری، مناسب‌تر است. همچنین ارتباط و تفاوت این دو (نمونه تصادفی و جامعه آماری) در انتهای این فعالیت مطرح شده و به دانش‌آموز تأکید می‌کند که «اگر نمونه تصادفی» انتخاب شود، آنگاه نمونه معرف جامعه خواهد بود.

در فعالیت صفحه ۸۸ گردآوری داده‌ها، مشاهده و پرسش‌نامه معرفی شده و مثالی از طریق ثبت مشاهدات و همچنین مثالی از یک پرسش‌نامه آورده شده است. در انتهای این فعالیت نکاتی را برای به انجام رسیدن یک آمارگیری، با پاسخ به چند سؤال مطرح نموده است.

کار در کلاس صفحه ۹۰

ابتدا با پرسشی دانش‌آموزان را به این چالش می‌کشد که آیا به جز دو روش مشاهده و پرسش‌نامه، روش‌های دیگری برای آمارگیری وجود دارد؟ و در ادامه چهار روش گردآوری داده‌ها، مشاهده، پرسش‌نامه، مصاحبه و دادگان توضیح داده شده است.

تمرین صفحه ۹۱

مروری بر روش‌های جمع‌آوری داده‌هاست و کار در کلاس صفحه ۹۲ جهت تقویت بیشتر دانش‌آموزان از درک و استفاده روش‌های گردآوری داده‌ها در شرایط مختلف، آورده شده است.

فعالیت صفحه ۹۲

با بیان مثالی از افرادی که از کوه دنا بالا می‌روند، متغیرهای متفاوت بسته به نوع پژوهش معرفی شده و در ادامه «پارامتر» و آماره بیان و روی آن بحث شده است. مثال «ارزیابی» هندوانه‌های آماده برداشت خوزستان از دو جهت «وزن» و «مزه» آنها، برای درک بهتر دانش‌آموزان از متغیرهای کمی و کیفی و پارامتر و آماره آورده شده است. این مثال به خوبی مشکلات سرشماری را بیان کرده و همچنین تفاوت آماره و پارامتر را مطرح کرده است.

در حاشیه صفحه ۹۳ نیز محدودیت‌های سرشماری عنوان شده است.

با قرار دادن کار در کلاس صفحه ۹۴، مفاهیم داده‌ها، متغیر و انواع آن، نمونه تصادفی، جامعه آماری، پارامتر و آماره با به چالش کشیدن دانش‌آموزان دوباره مرور شده است.

انواع متغیرها

اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای، نسبی

در این قسمت از کتاب توجه بیشتری جهت درک عمیق آن می‌طلبید. در واقع با نگاهی تخصصی‌تر

به متغیرها توجه شده است. متغیرها را به دو گروه کمی و کیفی تقسیم کرده و هر کدام از این گروه‌ها را با یک مقیاس اندازه‌گیری کرده است. در واقع هدف از بیان متغیرها برحسب مقیاس‌ها تشخیص نوع مناسب داده‌ها می‌باشد نظیر ترتیب و نسبت گرفتن.

بحث اصلی در تشخیص متغیرهای فاصله‌ای و نسبتی است. شاید موضوعی که می‌تواند تشخیص را آسان سازد توجه به صفر مطلق و صفر نسبی است هرچند که در کتاب مطرح نشده است اما عنوان کردن آن سبب گیج‌شدن دانش‌آموز می‌شود. با بیان یک مثال در کلاس می‌توان بدون آنکه به آن اشاره کرد، مطلب را جهت درک بیشتر دانش‌آموزان مطرح نمود، به عنوان مثال شما می‌توانید شلوغی کلاس را در نظر بگیرید و لحظاتی یک بازی را انجام دهید!! با عصبانیت ساختگی از شلوغی کلاس تهدید کنید که برای دانش‌آموزان خاطی و شلوغ کار نمرهٔ صفر قرار می‌دهید. بعد از اینکه جو آرام شد مطرح کنید که این صفری که بیان کردید دلیل بر بی‌انضباطی کامل شما نیست برای بعضی دانش‌آموزان دو نمره کم می‌کنید و برای دیگری ۵ نمره، این اعداد که بر شلوغ‌کاری شما تعلق گرفت یک مقیاس فاصله‌ای است.

توجه کنید که درجه حرارت در کتاب به عنوان مقیاس فاصله‌ای اشاره شده است (بر حسب سلسیوس) اما دما بر حسب کلون جزء مقیاس نسبتی است. سال‌های شمسی، قمری و میلادی نیز مقیاس‌های فاصله‌ای هستند. نمره امتحانی و زمان شروع یک کار نیز مقیاس فاصله‌ای می‌باشند. در انتهای این درس تأکید شده است که «اگر فقط یک متغیر از داده‌ها اندازه‌گیری شده باشد به جای ذکر «مقیاس متغیر» از واژه «مقیاس داده» استفاده می‌کنند.

کار در کلاس صفحه ۹۵

در راستای تقویت و تثبیت یادگیری متغیرها و انواع آن آورده شده و تمرین این صفحه آن را تکمیل می‌کند.

آمار چیست؟

در این قسمت به اهمیت استفاده از «علم آمار» اشاره شده است.

فعالیت صفحه ۹۶

با بیان دو مثال گردآوری اطلاعات و استفاده از روش‌های آماری، که به تصمیم‌گیری در رابطه با مسائلی که با آن مواجه هستیم، یاری می‌دهد، اشاره می‌کند و تأکید دارد که «روش‌های آماری ما را قادر می‌سازند تا با نگاه کردن به اطلاعات به دست آمده از مجموعه کوچکی از افراد یا اقلام، برای گروه‌های بزرگ‌تری از این افراد یا اقلام نتیجه‌گیری کنیم.» و بعد از تعریف آمار توجه به این نکته را ضروری می‌داند که «نتایج آماری باید توسط فردی که نه تنها روش‌ها، بلکه موضوع مورد بحث را کامل درک کرده باشد، تفسیر شود.»

تمرین صفحه ۹۷

مطالب این درس دوره می‌شود.
در قسمت خواندنی مثال «لقمان و مرد پیاده» تمام اصول آماری رعایت شده و نشان می‌دهد که چگونه توجه به آنها، در تصمیم‌گیری افراد تأثیر دارد.

معیارهای گرایش مرکزی

درس دوم

اهداف درس دوم

- در فرایند آموزشی این درس، انتظار می‌رود که دانش‌آموزان به اهداف زیر برسند :
- ۱ مفهوم میانگین که یکی از معیارهای گرایش مرکزی است را درک کنند.
 - ۲ با طریقهٔ به‌دست آوردن میانگین داده‌ها آشنا شوند.
 - ۳ مفهوم میانه معیار دیگر گرایش مرکزی را درک کنند و مصداقی برای آن بیاورند.
 - ۴ طریقه تعیین میانه داده‌ها را تشخیص دهند.
 - ۵ درک دقیقی از داده‌های دور افتاده در داده‌های آماری داشته باشند.
 - ۶ تأثیر داده‌های دور افتاده در میانگین و میانه را درک کنند.
 - ۷ مُد، یکی دیگر از معیارهای گرایش مرکزی را درک و مصداقی برای آن پیدا کنند.
 - ۸ دانش‌آموزان مفهوم میانگین موزون را درک کرده و مصداقی برای آن بیان کنند.

روش تدریس درس دوم

در فعالیت صفحه ۹۹، با اشاره به یک کار اجتماعی، فرهنگی «خیرین مدرسه» به کاربرد میانگین می‌پردازد و در ادامه عبارت ریاضی محاسبه میانگین (فرمول میانگین) را معرفی می‌کند. در صفحه ۱۰۰ کار در کلاس، میانگین انواع داده‌ها بررسی می‌شود و در قسمت ۷ آن چند قاعده کلی با توجه به قسمت‌های قبلی نتیجه‌گیری می‌شود (نظیر؛ اگر هر داده در عدد ثابتی ضرب (تقسیم) شود میانگین نیز در همان عدد ضرب می‌شود).

در ادامه کار در کلاس، داده دور افتاده با توجه به مثال انجمن خیریه دبیرستان معرفی و تأثیر آن دیده می‌شود.

در حاشیه صفحه ۱۰۰، مُد، معرفی شده و مثال‌هایی برای آن آورده شده است.

میان: برای آشنایی و درک دانش‌آموزان با مفهوم میانه، داده‌های مثال خیریه را مرتب کرده و میانه را به‌دست آورده است (در دو حالت تعداد داده‌ها «فرد» و یا «زوج» باشد). تمرین صفحه ۱۰۱ تکمیل‌کننده بحث میانه می‌باشد.

در ادامه با یک مثال مربوط به هزینه‌های جراحی یک بیمارستان، اهمیت و تفاوت میانگین و میانه را مورد بررسی قرار می‌دهد.

با انجام کار در کلاس صفحه ۱۰۲ درک عمیق‌تری از مفاهیم میانگین و میانه و داده دور افتاده برای دانش‌آموزان ایجاد می‌گردد.

در حاشیه صفحه ۱۰۲ میانگین موزون با یک مثال توضیح داده شده است.

معیارهای پراکندگی

درس سوم

اهداف درس سوم

در فرایند آموزشی این درس، انتظار می‌رود که دانش‌آموزان به اهداف زیر برسند :

- ۱ با مفهوم انحراف استاندارد (و واریانس) و دلیل استفاده آن آشنا شوند.
- ۲ نماد ریاضی (فرمول) و طریقه به‌دست آوردن انحراف استاندارد را درک کنند.
- ۳ مفهوم مقدار (دو برابر، یک برابر، سه برابر) انحراف استاندارد از میانگین را درک کنند.
- ۴ با طریقه به‌دست آوردن مقدار انحراف استاندارد از میانگین آشنا شوند.
- ۵ مفاهیم چارک‌ها را درک کرده و با طریقه محاسبه آنها آشنا شوند.
- ۶ با دامنه میان چارکی IQR آشنا شوند.

روش تدریس درس سوم

فعالیت صفحه ۱۰۳

با یک محاسبه میانگین سه دسته داده که مربوط به کلاس دهم است به بررسی این موضوع می‌پردازد که میانگین چند سری داده که مساوی باشند، تصمیم‌گیری روی عملکرد آنها با مشکل مواجه می‌شود. و برای رفع این مشکل نیاز به استفاده از یک معیار دیگر که معیار پراکندگی نامیده می‌شود، می‌باشد. و در ادامه انحراف استاندارد و واریانس، معرفی و فرمول مربوط به آن آورده می‌شود.

کار در کلاس صفحه ۱۰۴، که ادامه فعالیت می‌باشد با به‌دست آوردن انحراف استاندارد و واریانس داده‌ها به بررسی پراکندگی این سه داده می‌پردازد و حل این کار در کلاس در صفحه ۱۰۵ به‌طور خلاصه آورده شده است.

در حاشیه صفحه ۱۰۵ منحنی نرمال و پراکندگی در آن عنوان شده است.

هدف فعالیت صفحه ۱۰۵

ادامه آن در صفحه ۵ به‌دست آوردن مقدار انحراف استاندارد از میانگین به‌صورت یک برابر انحراف استاندارد از میانگین، دو برابر انحراف استاندارد از میانگین و سه برابر انحراف استاندارد از میانگین و ویژگی و کاربرد آن را مطرح می‌کند و این موضوع در کار در کلاس صفحه ۱۰۶ تکمیل می‌شود.

فعالیت صفحه ۱۰۶

ادامه آن در صفحات بعدی، به بررسی این می‌پردازد که گاهی اوقات انحراف استاندارد با وجود داده دور افتاده، برای تصمیم‌گیری مناسب نیست و برای به‌دست آوردن یک نتیجه مطلوب نیاز به استفاده از معیار پراکندگی دیگری به نام دامنه میان‌چارکی IQR و چارک‌ها داریم و سپس دلیل آن را توضیح داده و اهمیت آن را بیان می‌کند.

با انجام کار در کلاس صفحه ۱۰۸ دانش‌آموز درک عمیق‌تری از معیارهای گرایش به مرکز و معیارهای پراکندگی به‌دست می‌آورد.

و در نهایت صفحه ۱۰۹ و ۱۱۰ مروری بر مفاهیم این فصل می‌باشد.