

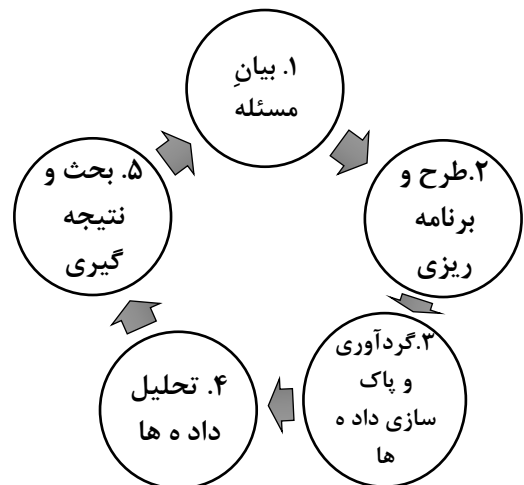
فصل ۱ درس ۳: چرخه آمار در حل مسائل

اهداف درس ۳:

- یادآوری شاخصها، نمودارها، اصطلاحات و مفاهیم آماری پایه های پیشین
- یادآوری و درک منطق انتخاب شاخصها، و نمودارهای آماری
- آشنایی با چرخه حل مسائل آماری به عنوان الگویی برای آماری فکر کردن
- درک روش به دست آوردن نتایج آماری و پرسیدن پرسش های تعیین کننده با توجه به بستر و زمینه مسئله
- پرورش نگاه نقادانه به مسائل و نتایج آماری و ارائه پیشنهاد مناسب

چرخه حل مسائل آماری:

حل کردن مسئله های مرتبط با آمار به صورت چرخه ای کامل شامل گام های زیر است:



* برای پیدا کردن پاسخ پرسش اصلی تا رسیدن به یک جمع بندی منطقی، یک مسئله چندین بار بازبینی می شود. بنابراین این فرایند را یک چرخه، می نامیم.

گام اول (بیان مسئله):

* مسئله ای را که در دنیای واقعی وجود دارد به صورت یک مسئله شفاف و دقیق آماری مطرح می کنیم.

* طرح یک پرسش دقیق و شفاف مهم ترین گام رسیدن به پاسخ است.

* موارد زیر در گام اول بیشتر مورد توجه است:

۱. فهم مسئله

۲. تعریف دقیق

* با توجه به اهداف، بودجه، زمان و دیگر شرایط موجود، جامعه آماری را محدود، و هدف مطالعه را مشخص کنیم.

گام دوم (طرح و برنامه ریزی):

* راهی برای رسیدن به پاسخ مسئله پیدا می کنیم. به نمونه گیری، شیوه اندازه گیری متغیر و چگونگی توصیف نتایج می اندیشیم.

* موارد زیر در گام دوم بیشتر مورد توجه است:

۱. شیوه اندازه گیری

۲. روش نمونه گیری

۳. روش کار

* اندازه گیری یا سنجش، اولین قدم برای یافتن داده ها و بررسی متغیر مورد نظر است.

* در اندازه گیری، اطلاعات توصیفی (کیفی) را تا حد ممکن به اطلاعات کمی (عددی) تبدیل می کنیم.

(تقریباً ۳ ص ۴۰)

در هر یک از موارد زیر،

(۱) علت عدم تناسب جامعه آماری با نمونه های انتخاب شده را توضیح دهید .

(۲) برای بهبود نمونه گیری چه پیشنهادی دارید؟

(الف) مسئله: بررسی میزان رضایت شغلی در کارمندان یک کارگاه شبانه روزی

نمونه: انتخاب تصادفی تعدادی از مدیران ارشد شیفت روز
حل: □

(۱) میزان رضایت شغلی کارمندان شیفت روز نسبت به کارمندان شیفت شب بالاتر است پس نمونه انتخاب شده مناسب نیست.

(۲) باید از لیست تمامی کارمندان همه شیفت ها به صورت تصادفی افرادی را انتخاب کنیم.

(ب) مسئله: نظرسنجی از مادران یک شهر درباره میزان رضایتشان از برنامه های کودک تلویزیون

نمونه: انتخاب تصادفی برخی منازل از تمامی مناطق شهر و مراجعه به آنها بین ساعت ۸ تا ۱۰ صبح

حل: □

(۱) مادرانی که شاغل هستند شانس حضور ندارند

(۲) گردآوری داده ها را می توان به عصرها یا ساعات مختلفی از شبانه روز موکول کرد.

(پ) مسئله: نظرسنجی از دانش آموزان پایه دوازدهم منطقه ۲ بوشهر درباره اینکه به طور متوسط چند ساعت از روز را

به انجام دادن تکالیف مدرسه اختصاص می دهند.

نمونه: دختران پایه دوازدهم یک مدرسه از این منطقه که به صورت داوطلبانه در این مطالعه مشارکت کرده اند.

حل: □

(۱) فقط دختران مورد بررسی قرار گرفته اند.

(۲) می توان لیستی از دانش آموزان (دختران و پسران) مدارس این منطقه تهیه کرد و به صورت تصادفی افرادی را

انتخاب کرد.

*در هر مسئله واحد اندازه گیری متغیر مورد بررسی باید مشخص باشد. مثلاً اگر واحد اندازه گیری مدت زمان استفاده از تلفن هوشمند (دقیقه) مشخص نباشد ممکن است پاسخهایی با واحد ساعت یا پاسخهایی کیفی (کم، متوسط، زیاد) دریافت کنیم که تحلیل داده ها را مشکل می کند.

*در این گام به حضور افراد متخصص نیاز داریم.

*در این گام علاوه بر چگونگی اندازه گیری متغیرها، درباره ی اندازه ی نمونه، چگونگی نمونه گیری و همچنین شیوه ی تحلیل داده ها، تصمیم گیری می شود.

*تعداد اعضای جامعه را اندازه جامعه و تعداد اعضای

نمونه را اندازه نمونه می نامیم. هرچه پراکندگی متغیر

مورد بررسی در جامعه بیشتر باشد، برای حصول

اطمینان از وجود تنوع در نمونه، به اندازه نمونه

بزرگتری نیاز داریم.

* نمونه انتخابی در این گام، باید یک نمونه ی تصادفی باشد، تا همه اعضای جامعه شانس حضور یکسان در نمونه را داشته باشند.

(گاردنر گلاسی ۳ و ۱ ص ۳۳)

① در کدام یک از موارد زیر احتیاج به نمونه بیشتری داریم؟ چرا؟

(الف) سن دانش آموزان یک کلاس

(ب) معدل دانش آموزان یک کلاس

حل: □ (ب) زیرا تنوع و پراکندگی بیشتری دارد.

③ برای بررسی وضعیت اجتماعی - اقتصادی خانوارهای یک شهر، در کدام شیوه نمونه گیری همه ی قشرهای جامعه شانس حضور ندارند؟ چرا؟

(الف) انتخاب خانوارها بر اساس رقم اول تلفن خانه ها

(ب) نتخاب خانوارها بر اساس رقم آخر تلفن خانه ها

حل: □ (الف) زیرا رقم اول تلفن منازل برای همه افراد آن

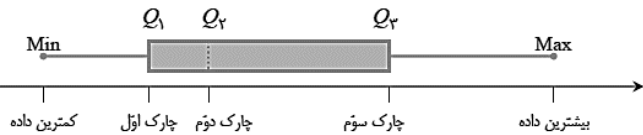
شهر معمولاً یکسان است. پس همه ی افراد شهر شانس

حضور یکسان برای انتخاب در نمونه را ندارند.

* در این گام داده ها را تحلیل کرده و نتایج را ارائه می دهیم ولی کاری به تفسیر نتایج نداریم

* منظور از تحلیل داده ها در واقع گزارش شاخص ها و معیارها و ارائه نمودارها و دیگر نتایج آماری است.

* نمودار جعبه ای و فرمول های پر کاربرد:



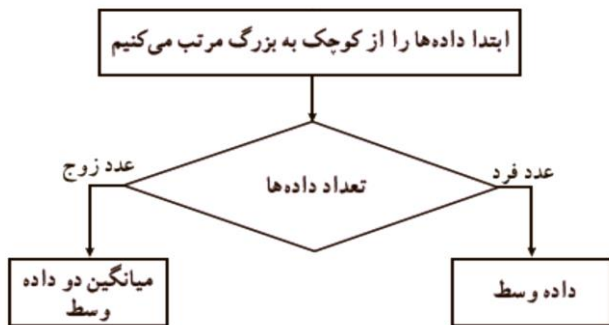
$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (1) \text{ میانگین:}$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 \quad (2) \text{ دامنه میان چارکی:}$$

$$R = \max - \min \quad (3) \text{ دامنه تغییرات:}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}} \quad (4) \text{ انحراف معیار:}$$

(5) میانه:



مثال:

الف) میانه، دامنه تغییرات و دامنه میان چارک داده های زیر را بیابید و نمودار جعبه ای آن را رسم کنید

۵, ۴, ۱, ۴, ۵, ۱, ۸, ۲, ۵, ۷

گام سوم (گردآوری و پاک سازی داده ها):

* داده ها را گردآوری می کنیم و تا حد ممکن از درستی آنها مطمئن می شویم.

* موارد زیر در گام سوم بیشتر مورد توجه است:

۱. گردآوری

۲. سازماندهی

۳. پاک سازی

* گام سوم به سازمان دهی داده ها می پردازد یعنی تبدیل واحدهای اندازه گیری یا محاسبه یک متغیر جدید بر اساس اطلاعات گردآوری شده (مثلاً محاسبه شاخص توده بدنی با استفاده از قد و وزن)

* با بررسی دقیق داده ها می توان برخی از اشتباه هائی که در مرحله اندازه گیری، گردآوری یا ثبت داده ها و یا وارد کردن داده ها در نرم افزار رخ می دهد را تصحیح کرد.

* پس از گردآوری و سازماندهی آنها مرحله پاک سازی یا حذف داده هایی است که نادرست یا ناسازگار هستند و می توانند منجر به نتیجه گیری غلط شوند. داده هایی که ناقص، دارای تکرار یا خطا باشند نیاز به پاکسازی دارند.

گام چهارم (تحلیل داده ها):

با استفاده از معیارها، نمودارها و مفاهیمی که آموخته ایم، نتایج را متناسب با هدف های کارمان، نوع متغیرها و ویژگی های داده ها گزارش می کنیم.

* موارد زیر در گام چهارم بیشتر مورد توجه است:

۱. مرتب کردن داده ها

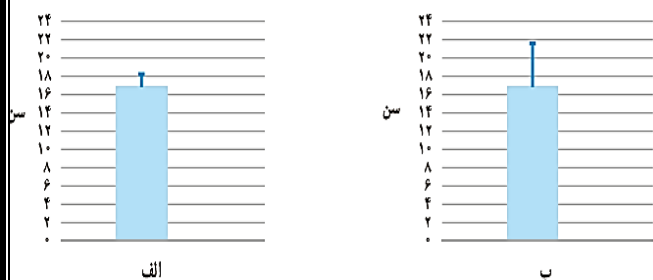
۲. معیارها و شاخص ها: (گرایش به مرکز، پراکندگی)

۳. نمودارها و جدول ها:

(دایره ای، میله ای، جعبه ای، میانگین و انحراف

معیار) (مستطیل و میله))

- کدا میک از نمودارهای زیر نشان دهنده میانگین و انحراف معیار سن است؟



☑ حل: نمودار الف

- برای متغیر "تماشای تلویزیون" نمودار جعبه ای مناسب تر است یا نمودار میانگین و انحراف معیار؟ هر کدام مناسب تر است رسم کنید.

☑ حل: نمودار جعبه ای زیرا داده دور افتاده داریم



* برای متغیرهای کمی هم گزارش معیار گرایش به مرکز و هم گزارش معیار پراکندگی لازم است.

(گاردو گلابی اسی ۳۷)

حقوق کارمندان دو شرکت به صورت زیر است

۱) ۱/۸ ۱/۱ ۳ ۱/۹ ۱/۴ ۱/۷ ۱/۲ ۱/۵ ۱/۱

۲) ۰/۸ ۰/۹ ۱۰/۱ ۱/۶ ۰/۸ ۱۲/۱ ۱ ۸ ۰/۷

نمودار جعبه ای دو شرکت را رسم کنید و بگویید آیا در شرکت دوم، میانگین، معیار گرایش به مرکز مناسبی است؟

ب) میانگین و انحراف معیار داده های ۲, ۴, ۵, ۶, ۸ را حساب کنید.

* معیارهای گرایش به مرکز (میانگین \bar{X} و میانه Q_p) به ما کمک می کنند بدانیم داده ها در کجا متمرکزند و معیارهای پراکندگی (دامنه تغییرات R و انحراف معیار δ و دامنه میان چارکی IQR) به ما کمک می کنند بدانیم داده ها چگونه مترکم یا پراکنده شده اند

* اگر داده دور افتاده داشته باشیم، شاخص مرکزی میانه Q_p و شاخص پراکندگی دامنه میان چارکی IQR و نمودار جعبه ای استفاده می کنیم.

* اگر داده دور افتاده نداشته باشیم، شاخص مرکزی میانگین \bar{X} و شاخص پراکندگی انحراف معیار δ و نمودار مستطیل میله (بلندی مستطیل آن نشان دهنده میانگین و میله خطای آن، نشان دهنده انحراف معیار) استفاده می کنیم.

(مثال صی ۳۵)

با توجه به داده ها جدول زیر کامل شده است.

۱۷ ۱۸ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۵ ۱۹ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۵ ۱۹
۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۶ ۷ ۵ ۶ ۶ ۲۹ ۴ میزان تماشای تلویزیون

معیارهای گرایش به مرکز		معیارهای پراکندگی		
میانگین	میانه	IQR	$SD (\sigma)$	دامنه تغییرات
۱۶/۸۳	۱۷	۱۸-۱۵/۵=۲/۵	۱/۳۴	۱۹-۱۵=۴
۹/۷۱	۶/۲۵	۷/۵-۴/۵=۳	۸/۵۵	۳۰-۴=۲۶

ث) در کدام گروه مقدار میانگین و میانه به هم نزدیک ترند؟
 حل: در گروه یک

ج) نتایج این مطالعه را به چه جامعه ای می توان تعمیم داد؟
 حل: دانش آموزان پایه دوازدهم مدرسه سعید و سهراب

۵) داده های گرد آوری شده به این شرح است:

۱۶ ۱۰ ۱۲ ۱۰ ۱۲ ۱۳ ۶ ۴ ۰ ۲۰ ۱۸ ۲۲ ۲۰ ۱۴ ۱۲

الف) این داده ها را طوری تغییر دهید که میانگین و انحراف معیار بیشتر شود اما میانه و چارک اول و چارک سوم تغییر نکند.

حل: ابتدا میانگین و میانه داده ها را حساب کرده

$$\bar{X} = \frac{189}{15} = 12.6$$

۰ ۴ ۶ ۱۰ ۱۰ ۱۲ ۱۲ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰ ۲۰ ۲۲
 میانه

اگر عددی بزرگتر مثل ۳۰ به جای ماکزیمم داده ها (۲۲) قرار دهیم میانگین و انحراف معیار بزرگتر می شوند ولی میانه و چارکها تغییر نمی کنند.

۰ ۴ ۶ ۱۰ ۱۰ ۱۲ ۱۲ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰ ۲۰ ۳۰

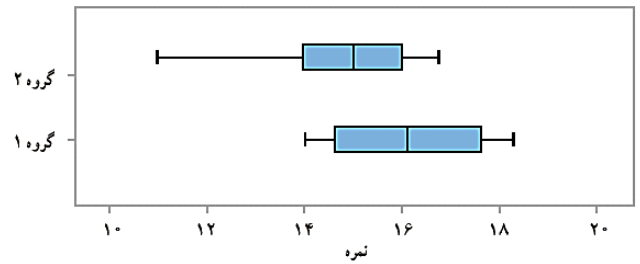
ب) دو داده به این نمونه اضافه کنید که میانگین و میانه تغییر نکند.

حل: اگر دو عدد با فاصله های برابر (یکی کمتر و دیگری بیشتر از میانگین) به داده ها اضافه شود میانگین تغییر نخواهد کرد. اگر بخواهیم میانه نیز تغییر نکند نباید عددی بین میانگین و میانه قرار گیرد پس این دو عدد مناسبند
 $11/6, 13/6$

۶) در مطالعه ای با بررسی تمامی دانش آموزان ۳ کلاس دهم میزان خواب دانش آموزان را در هفته گذشته بر حسب ساعت پرسیده شد و ثبت کردیم. پس از گردآوری داده ها نمودار های زیر نمایش داده شد. (بلندی مستطیل ها، نشان دهنده ی میانگین و میله ی خطا نشان دهنده ی انحراف معیار است.)

(تقریباً ۵ و ۴ صی ۴۱)

۴) سعید و سهراب نمره عملکرد تحصیلی ۲۵ دانش آموز پایه دوازدهم مدرسه را که هنگام مطالعه، تلفن همراه خود را در حالت بی صدا قرار می دهند (گروه یک)، با ۲۵ دانش آموز پایه دوازدهم دیگر که این کار را انجام نمی دهند (گروه دو) مقایسه کردند. نتایج این مطالعه به این شرح است:



الف) از مقایسه میانه گروه یک با چارک سوم گروه دو چه نتیجه ای می گیرید؟

حل: ۱۶: میانه گروه ۱، ۱۶: چارک سوم گروه ۲
 ۵۰٪ از دانش آموزان گروه یک عملکرد بهتری نسبت به ۷۵٪ دانش آموزان گروه دو داشته اند.

ب) پراکندگی دو گروه را با استفاده از دامنه تغییرات و دامنه میان چارکی مقایسه کنید.

حل:

$$\text{گروه ۱} \begin{cases} R = 18/5 - 14 = 4/5 \\ IQR = 17/5 - 14/5 = 3/5 \end{cases}$$

$$\text{گروه ۲} \begin{cases} R = 17 - 11 = 6 \\ IQR = 16 - 14 = 2 \end{cases}$$

دامنه تغییرات R گروه دو بیشتر از گروه یک و دامنه میان چارکی IQR گروه یک بیشتر از گروه دو است.

پ) از مقایسه کمینه (Min) گروه یک با چارک اول گروه دوم چه نتیجه ای می گیرید؟

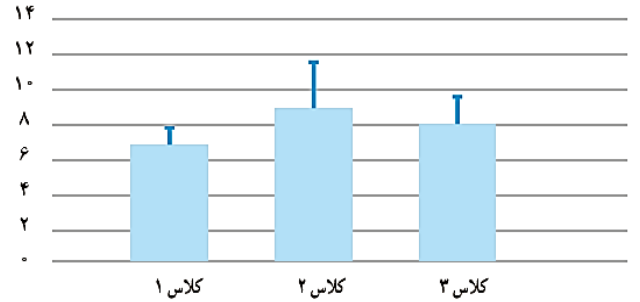
حل:

$$\text{گروه ۱ } Min = 14 \quad \text{گروه ۲ } Q_1 = 14$$

تمامی دانش آموزان گروه یک عملکرد بهتری نسبت به ۲۵ درصد دانش آموزان گروه دو دارند.

ت) در کدام گروه گزارش میانگین و انحراف معیار می تواند همراه کننده باشد؟

حل: گروه ۲ چون داده دور افتاده دارد



الف) چه عواملی ممکن است هنگام گرد آوری داده ها نتایج را از واقعیت دور کند؟

ح) فراموش کردن ساعت های خواب می تواند بر نتایج تأثیر بگذارد.

ب) نوع (کمی/کیفی) و مقیاس اندازه گیری (فاصله ای/نسبتی - اسمی/ترتیبی) متغیر مورد بررسی در این مطالعه را مشخص کنید.

ح) کمی، نسبتی

پ) با استفاده از اطلاعات نمودارها، نتایج را به صورت تقریبی در جدول زیر بنویسید. ح)

	کلاس ۱	کلاس ۲	کلاس ۳
میانگین	۷	۹	۸
انحراف معیار	۱	۲/۵	۱/۵

ت) چه کسانی می توانند در اجرای بهتر این مطالعه به ما کمک کنند؟ چگونه؟

ح) متخصصین اختلالات خواب، روان شناسان، والدین و مشاوران آموزشی

*برای توصیف داده های کیفی (اسمی یا ترتیبی) گزارش درصد باید همیشه با گزارش تعداد همراه باشد زیرا گزارش ناقص نتایج می تواند گمراه کننده باشد.

(گاردور کلاسی هی ۳۷)

دو مدرسه داریم که مدرسه اول قبولی هایش در کنکور ۲۰۰ درصد افزایش داشت و مدرسه دوم ۲۰ درصد

الف) متغیر "قبولی در کنکور" (قبول شدن / قبول نشدن) چه نوع متغیری است؟ کمی یا کیفی؟

ح) کیفی

ب) افزایش ۲۰۰ درصدی و ۲۰ درصد به چه معناست؟ توضیح دهید.

ح) افزایش ۲۰۰ درصدی یعنی به ازای ۱۰۰ واحد، ۲۰۰ واحد افزایش صورت گرفته و افزایش ۲۰ درصدی یعنی به ازای ۱۰۰ واحد، ۲۰ واحد افزایش صورت گرفته

پ) با توجه به اطلاعات، کدام مدرسه را پیشنهاد می کنید؟

ح) مدرسه اول که قبولی آن ۲۰۰٪ بوده.

پ) فرض کنید در مدرسه اول تعداد قبولی ها ۱ نفر بوده و حالا ۳ نفر شده است (۲۰۰٪ افزایش) و در مدرسه دوم تعداد قبولی ۷۰ نفر بوده و حالا ۸۴ نفر شده است (۲۰٪ افزایش). اکنون کدام مدرسه را پیشنهاد می کنید؟

ح) مدرسه دوم که قبولی آن ۲۰٪ بوده

ث) در گزارش متغیرهای کیفی، ارائه درصد بدون مشخص کردن تعداد، چگونه می تواند گمراه کننده باشد؟

ح) با توجه به مراحل بالا از درصد و نسبت بدون داشتن تعداد نمی توان نتیجه گیری درستی کرد

کام پنجم (بحث و نتیجه گیری):

*نتایج به دست آمده را تفسیر می کنیم و پاسخی برای پرسش اصلی پیدا می کنیم.

*موارد زیر در گام پنجم بیشتر مورد توجه است:

۱. تفسیر نتایج

۲. نتیجه گیری

۳. نقد و بررسی

۴. ایده های جدید

پ) متغیر تصادفی مورد بررسی این مطالعه چیست؟ نوع متغیر و مقیاس اندازه گیری را مشخص کنید.

☑ حل:

- متغیر تصادفی: شیوه حمل و نقل
- نوع متغیر و مقیاس اندازه گیری: کیفی ترتیبی
(زیرا شیوه حمل و نقل از سازگارترین با محیط زیست تا زیانبارترین برای محیط زیست طبقه بندی شده اند)

ت) چه نمودارها و چه آماره هایی برای گزارش نتایج این مطالعه مناسب اند؟

☑ حل:

می توانیم از نمودار میله ای یا دایره ای و از تعداد و درصد برای گزارش نتایج استفاده کنیم.

ج) آیا می توانیم این نتایج را به شیوه رفت و آمد دانش آموزان این کلاس به کل سال تحصیلی تعمیم دهیم؟

☑ حل:

خیر؛ زیرا ممکن است شیوه رفت و آمد دانش آموزان در فصل های مختلف یا زمان برگزاری آزمون های پایان نیم سال تغییر کند.

ث) اگر ۹ نفر دیگر از این کلاس را به تصادف انتخاب می کردیم، آیا لزوماً نتایج مشابهی حاصل می شد؟

☑ حل:

خیر؛ ممکن است نتایج متفاوتی حاصل شود زیرا پارامتر جامعه (تعداد و درصد در کل کلاس) مقدار ثابتی است ولی آماره نمونه (عداد و درصد در افرادی که در نمونه قرار گرفته اند) متأثر از نمونه گیری است و تغییر می کند

یکبارگی چرخه آمار در حل مسائل:

در تمامی گام های حل مسئله :

۱. باید مسئله مورد بررسی، متغیرهای آماری و عوامل مرتبط با آنها را خوب بشناسیم.

۲. آمارگیران باید اهداف کلی مطالعه آماری و ویژگی های جامعه آماری را بشناسند.

*در تفسیر نتایج، توجه به محدودیت های مطالعه ای که انجام داده ایم بسیار مهم است

*در بهترین حالت می توانیم نتایج را فقط به جامعه آماری مورد بررسی تعمیم (گسترش) دهیم؛ توجه کنید که اگر تمامی افراد جامعه آماری را بررسی نکرده ایم، نتایج ما قطعی نیستند؛ چون در نمونه گیری دیگری از همین جامعه، افراد دیگری در نمونه قرار می گیرند و نتایج متفاوتی به دست خواهد آمد.

*از جامعه ای با اندازه N به $\binom{N}{n}$ طریق می توان نمونه

هایی با اندازه n داشت

(تقریباً ۲^{۴۰})

② با توجه به تأثیر شیوه های مختلف حمل و نقل بر محیط زیست می خواهیم در یک کلاس ۲۸ نفره با انتخاب تصادفی ۹ نفر از دانش آموزان، از آنها بپرسیم در هفته گذشته بیشتر به کدام یک از شیوه های زیر به مدرسه آمده اند؟

۱. پیاده یا با دوچرخه

۲. با وسایل حمل و نقل عمومی

۳. با سرویس مدرسه یا خودرو شخصی

الف) در این مطالعه جامعه آماری، نمونه آماری، اندازه جامعه و اندازه نمونه را مشخص کنید.

☑ حل:

- جامعه آماری: تمامی دانش آموزان این کلاس

- نمونه آماری: ۹ دانش آموز به صورت تصادفی

- اندازه جامعه: ۲۸

- اندازه نمونه: ۹

ب) داده های این مطالعه را با چه روشی می توان گردآوری کرد؟ چه مشکلاتی ممکن است در جمع آوری این داده ها رخ دهد؟

☑ حل:

- پرسش نامه

- ممکن است برخی دانش آموزان پیاده به مدرسه بیایند ولی

با اتوبوس برگردند. قبل از گردآوری داده ها باید به این

مسائل فکر کنیم.

۳. اگر در آمارگیری هر فرد به صورت جداگانه کار خود را خیلی خوب انجام دهد اما اگر مطالعه در منطقه ای انجام شود که آمارگیری ویژگی های آن را به خوبی نشناسد، نتیجه مطالعه مطلوب نخواهد بود.

۴. در تمام گام های حل مسئله باید به دانش اهالی منطقه و متخصصین آن موضوع اولویت دهیم.

۵. کیفیت اجرای هر یک از گام ها در چرخه آمار، گام های دیگر را به شدت تحت تاثیر قرار می دهد

(گاردرگلاسی ۲ ص ۳۹)

② هر یک از موارد زیر اجرای نادرست کدام گام است و بر کدام گام های دیگر اثر می گذارد؟

الف) مسئله به صورتی بیان شده است که اجراکنندگان برداشت های متفاوتی از اهداف پژوهش دارند.

☑ حل: گام اول (بیان مسئله). بر همه گام های دیگر اثر می گذارد

ب) اندازه گیری وزن افراد نمونه با دو واحد متفاوت (کیلوگرم و پوند) انجام شده است.

☑ حل: گام دوم (طرح و برنامه ریزی). بر همه گام های دیگر اثر می گذارد

پ) تمامی داده های دورافتاده حذف شده اند.

☑ حل: گام سوم (داده ها). بر گام ۵ اثر می گذارد

ت) براساس توزیع داده ها، میانه معیار گرایش به مرکز مناسبی بود. اما چون مقدارمیانه با آنچه انتظار می رفت متفاوت بود، میانگین داده ها گزارش شد

☑ حل: گام چهارم (تحلیل داده ها). بر گام ۵ اثر می گذارد

ث) نتایج را فقط افراد متخصص آمار تفسیر کرده اند.

☑ حل: گام پنجم (بحث و نتیجه گیری). بر گام ۵ اثر می

گذارد