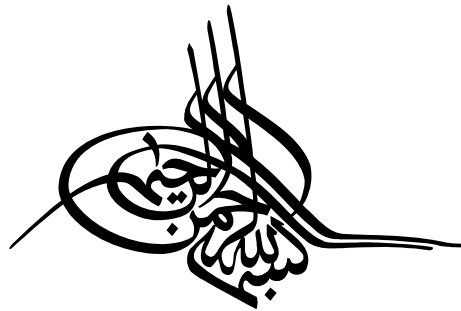




آمار در مدیریت

مجموعه مدیریت

آمادگی آزمون دکتری

مولفان:

دکتر وحید ناصحی فر

عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

مدرس موسسه آموزش عالی آزاد ماهان

مریم کاویانی نیک





نام کتاب: آمار در مدیریت

مولفان: وحید ناصحی فر - مریم کاویانی نیک

مدیران مسئول: هادی و مجید سیاری

مسئول تولید و محتوا: سمیه بیگی

ناشر: مشاوران صعود ماهان

نوبت و تاریخ چاپ: ویرایش سوم / ۱۳۹۷

تعداد صفحات: ۳۲۱ صفحه

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

کتابخانه ملی ایران:

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۸۹-۳۷۶-۴

قیمت: ۳۸۰/۰۰۰ ریال

انتشارات مشاوران صعود ماهان: تهران - خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع ولیعصر مطهری، پلاک ۲۰۵۰

تلفن: ۸۸۴۰۱۳۱۳ و ۸۸۱۰۰۱۱۳

مقدمه مولف

آمار روش علمی جمع آوری و تحلیل داده ها بوده و در مباحث تشخیصی، آسیب شناسی و روش تحقیق کاربرد دارد. با توجه به ماهیت رشته مدیریت که مبتنی بر تشخیص و آسیب شناسی بوده و با توجه به ماهیت دوره های تحصیلات تکمیلی رشته مدیریت که مبتنی بر تحقیق می باشد، رشته آمار در شاخه مدیریت، کاربرد ویژه ای دارد.

در این کتاب سعی بر آن شده است که موضوعات مختلف مربوط به آزمون دکتری رشته مدیریت در سطح آزمون سراسری و آزاد پوشش داده شود. بدین منظور ضمن ارائه طبقه بندی شده موضوعات درسی و نکات مرتبط با کنکور، مثالهای مختلفی آورده شده که اکثر این مثالها مربوط به آزمونهای مرتبط بوده است و نیز سبک کتاب بر آن است که کلیه مثالها پاسخ داده شده و مرور مفیدی بر آزمون دکتری انجام شود. یاد آوری می شود که مروری بر تستهای آزمونهای مرتبط در دانشگاه آزاد در قسمت ضمايم آورده شده است. بدیهی است که هیچ اثر علمی خالی از اشکال نبوده و این موضوع در مورد این کتاب نیز مصداق دارد. از خوانندگان گرامی تقاضا می شود نکات مورد نظر خود را به آدرس Nasehi2014kaviyani@gmail.com ارسال نمایند.

در پایان از همه کسانی که ما را در انتشار این اثر یاری نمودند خصوصا "مدیریت و پرسنل محترم انتشارات ماهان تشکر و قدردانی می گردد. امید است مطالب ارائه شده مثر ثمر واقع شود.

دکتر وحید ناصحی فر – مریم کاویانی نیک

فهرست مطالب

فصل اول: مفاهیم و توزیع‌های فراوانی	۷
فصل دوم: شاخص‌های مرکزی	۱۷
فصل سوم: شاخص‌های پراکندگی، چولگی و کشیدگی	۳۳
فصل چهارم: توزیع نمونه‌گیری	۵۱
فصل پنجم: رگرسیون خطی ساده و ضریب همبستگی	۵۷
فصل ششم: برآورد نقطه‌ای	۶۷
فصل هفتم: برآورد فاصله‌ای	۷۵
فصل هشتم: آزمون فرضیه	۸۳
فصل نهم: آنالیز ترکیبی	۱۰۹
فصل دهم: حساب احتمالات	۱۱۵
فصل یازدهم: متغیرهای تصادفی	۱۲۹
فصل دوازدهم: توابع احتمال	۱۴۷
ضمیمه یک: تست‌های تکمیلی	۱۷۶
سوالات آزمون ورودی سال ۱۳۹۳ دکتری مدیریت	۲۱۸
پاسخنامه آزمون ورودی سال ۱۳۹۳ دکتری مدیریت	۲۲۱
ضمیمه سه - جداول آماری	۲۲۵
واژه‌نامه اصطلاحات آماری	۲۳۵
آزمون اول خودسنجی ماهان (۲۵٪ اول)	۲۴۳
پاسخنامه تشریحی آزمون اول خودسنجی ماهان (۲۵٪ اول)	۲۴۵
آزمون دوم خودسنجی ماهان (۲۵٪ دوم)	۲۴۷
پاسخنامه تشریحی آزمون دوم خودسنجی ماهان (۲۵٪ دوم)	۲۴۹
آزمون سوم خودسنجی ماهان (۵۰٪ اول)	۲۵۲
پاسخنامه تشریحی آزمون سوم خودسنجی ماهان (۵۰٪ اول)	۲۵۴
آزمون چهارم خودسنجی ماهان (۲۵٪ سوم)	۲۵۸
پاسخنامه تشریحی آزمون چهارم خودسنجی ماهان (۲۵٪ سوم)	۲۶۰
آزمون پنجم خودسنجی ماهان (۵۰٪ دوم)	۲۶۳
پاسخنامه تشریحی آزمون پنجم خودسنجی ماهان (۵۰٪ دوم)	۲۶۶
آزمون ششم خودسنجی ماهان (جامع اول)	۲۷۰
پاسخنامه تشریحی آزمون ششم خودسنجی ماهان (جامع اول)	۲۷۳
آزمون هفتم خودسنجی ماهان (جامع دوم)	۲۷۷
پاسخنامه تشریحی آزمون هفتم خودسنجی ماهان (جامع دوم)	۲۸۰
آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۴	۲۸۳
پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۴	۲۸۵

۲۸۷	آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۵
۲۹۰	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۵
۲۹۲	آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۶
۲۹۴	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۶
۲۹۶	آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۷
۲۹۹	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته مدیریت سال ۹۸
۳۰۳	آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۴
۳۰۵	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۴
۳۰۸	آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۵
۳۱۰	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۵
۳۱۴	آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۶
۳۱۵	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۶
۳۱۷	آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۷
۳۱۹	پاسخنامه آزمون سراسری دکتری رشته حسابداری سال ۹۷
۳۲۳	منابع و مآخذ

فصل اول

مفاهیم و توزیع‌های فراوانی

۱-۱- تعریف آمار:

روش علمی جمع‌آوری، طبقه‌بندی یا تلخیص و تجزیه و تحلیل یا تفسیر داده‌ها به منظور دستیابی به نتایج روشن و اتخاذ تصمیمات منطقی را آمار می‌نامیم.

۲-۱- تعریف داده:

ارقام یا واقعیت‌هایی که از آنها نتایجی را استخراج می‌نمائیم.

۳-۱- روش‌های جمع‌آوری داده‌ها:

روش‌های جمع‌آوری داده‌ها عبارتند از: (۱) مصاحبه (۲) پرسشنامه (۳) مشاهده

۴-۱- طبقه‌بندی آمار:

۱-۴-۱- طبقه‌بندی آمار با توجه به جامعه و نمونه

الف) آمار توصیفی: آمار بررسی جامعه است.

ب) آمار استنباطی یا استنتاجی: آمار بررسی نمونه و تعمیم و نتایج به جامعه است.

۲-۴-۱- طبقه‌بندی آمار براساس ماهیت داده. (کمی یا کیفی (وصفی):

الف) آمار پارامتری: آمار بررسی داده‌های کمی است.

ب) آمار ناپارامتری: آمار بررسی داده‌های کیفی یا وصفی است.

تذکره ۱: آمار ناپارامتری آزاد از توزیع است. (یعنی توزیع داده‌ها می‌تواند نامعلوم باشد).

تذکره ۲: آمار ناپارامتری زمانی استفاده می‌شود که (۱) داده‌ها کیفی باشند. (۲) توزیع داده‌ها نامتقارن یا نامعلوم باشند.



۱-۵- جامعه:

افرادی که در یک صفت مشترک می‌باشند. (به این صفت مشترک، صفت مشخصه گویند).

۱-۶- صفت مشخصه:

خاصیت یا ویژگی مشترک افراد جامعه است.

۱-۷- صفت متغیر (متغیر):

صفتی که از یک عضو به عضو دیگر جامعه تغییر می‌کند. مانند اندازه وزن.

۱-۷-۱- صفت متغیر کیفی (وصفی):

قابل اندازه‌گیری نمی‌باشد. مانند رنگ لباس، جنسیت یا رشته تحصیلی ولی قابل شمارش است.

۱-۷-۲- صفت متغیر کمی:

قابل اندازه‌گیری می‌باشد. مانند اندازه وزن.

۱-۷-۲-۱- صفت متغیر کمی گسسته: بین دو عدد، عددی وجود ندارد. مانند تعداد اعضای خانواده‌ها.

۱-۷-۲-۲- صفت متغیر کمی پیوسته: بین دو عدد، بی‌نهایت عدد وجود دارد. مانند اندازه وزن.

۱-۸- نمونه:

قسمتی از جامعه که از آن نتایج را استخراج می‌نماییم.

۱-۹- مقیاس‌ها (Scale):

الف) مقیاس نامی یا اسمی:

در این مقیاس تنها به نامگذاری یا طبقه‌بندی داده‌ها پرداخته می‌شود. مانند رنگ لباس یا شماره لباس اعضای یک تیم ورزشی.

ب) مقیاس رتبه‌ای یا مرتبه‌ای یا ترتیبی:

در این مقیاس علاوه بر نامگذاری به رتبه‌بندی داده‌ها نیز پرداخته می‌شود.

مانند درجات نظامی ستوان ۱ ستوان ۲

*** < **

ولی بین دو عدد، عددی وجود ندارد (گسستگی)



ج) مقیاس فاصله‌ای:

در این مقیاس علاوه بر نامگذاری و رتبه‌بندی داده‌ها، بین دو عدد نیز بی‌نهایت عدد وجود دارد، ولی صفر واقعی وجود ندارد، بلکه صفر قراردادی (مجازی) وجود دارد. مانند مقیاس‌های اندازه‌گیری درجه حرارت (سانتی‌گراد – فارنهایت و کلوین).

د) مقیاس نسبی یا نسبتی:

در این مقیاس علاوه بر خصوصیات مقیاس فاصله‌ای، صفر واقعی نیز وجود دارد، مانند مقیاس‌های اندازه‌گیری وزن (کیلوگرم و پوند)

تذکره ۱: هر مقیاس خصوصیات مقیاس قبلی را دارا بوده و کامل‌ترین آنها مقیاس نسبی است.

تذکره ۲: خلاصه نکات مقیاس‌ها:

	نام‌گذاری	رتبه‌بندی	پیوستگی	صفر واقعی
الف	✓	–	–	–
ب	✓	✓	–	–
ج	✓	✓	✓	–
د	✓	✓	✓	✓

۱-۱۰- فراوانی یا فراوانی مطلق (F_i):

تعداد افراد جامعه یا نمونه را فراوانی جامعه یا نمونه می‌نامیم.

۱-۱۱- فراوانی نسبی:

$$f_i = \frac{F_i}{N}$$

۱-۱۲- درصد فراوانی نسبی:

$$P_i = \%f_i \times 100$$

مثال: فرض کنید در یک کلاس ۱۵ خانم و ۵ آقا حضور دارند. فراوانی نسبی و درصد فراوانی نسبی به‌صورت زیر است:

	درصدی	کسری	
	P_i	f_i	F_i
خانم‌ها	٪ ۷۵	$\frac{۱۵}{۲۰}$	۱۵
آقایان	٪ ۲۵	$\frac{۵}{۲۰}$	۵
	٪ ۱۰۰	۱	۲۰



۱-۱۳- فراوانی تجمعی یا تراکمی (F_{Ci}):

تعداد افرادی که مقدار آنها از صفت خاصی کوچکتر یا مساوی باشد (و یا بزرگتر یا مساوی) نکته: منظور از فرد جامعه یا نمونه، عضو جامعه یا نمونه بوده و شیء نیز می‌تواند باشد.

۱-۱۴- فراوانی تجمعی نسبی (نسبی تجمعی):

$$f_{Ci} = \frac{F_{Ci}}{N}$$

۱-۱۵- درصد فراوانی تجمعی نسبی (نسبی تجمعی):

$$P_{Ci} = \% f_{Ci} \times 100$$

X_i	F_i	F_{Ci}	F'_{Ci}	f_{Ci}	f'_{Ci}	P_{Ci}	P'_{Ci}
۰	۲	۲	۲۰	$\frac{۲}{۲۰}$	۱	% ۱۰	% ۱۰۰
۱	۴	۶	۱۸	$\frac{۶}{۲۰}$	$\frac{۱۸}{۲۰}$	% ۳۰	% ۹۰
۲	۸	۱۴	۱۴	$\frac{۱۴}{۲۰}$	$\frac{۱۴}{۲۰}$	% ۷۰	% ۷۰
۳	۴	۱۸	۶	$\frac{۱۸}{۲۰}$	$\frac{۶}{۲۰}$	% ۹۰	% ۳۰
۴	۲	۲۰	۲	$\frac{۲}{۲۰}$	$\frac{۲}{۲۰}$	% ۱۰۰	% ۱۰
	$N = ۲۰$			۱			

۱-۱۶- توزیع فراوانی:

رابطه یا تابعی از مقادیر صفت و فراوانی مربوطه است.



۱-۱۷- تعداد طبقات در توزیع پیوسته:

الف) $K = \sqrt{N}$

ب) $K = 1 + \frac{2}{3} \log N$

N: حجم جامعه

۱-۱۸- دامنه تغییرات:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

۱-۱۹- فاصله طبقات در توزیع پیوسته:

$$I = \frac{R}{K}$$

۱-۲۰- مرکز طبقه یا نماینده طبقه یا نشان دسته:

$$\tilde{X}_i = \frac{\text{حد پایین طبقه} + \text{حد بالای طبقه}}{2}$$

مثال:

الف) طبقه بندی اول:

C.L	F_i		$\tilde{X}_i$
۰-۴		از صفر تا کمتر از ۴	۲
۴-۸		از ۴ تا کمتر از ۸	۶
۸-۱۲			۱۰
۱۲-۱۶			۱۴
۱۶-۲۰			۱۸

I = ۴ فاصله طبقات



ب) طبقه‌بندی دوم:

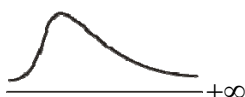
کرانه‌های طبقات

C.L		C.L'
۰-۴	از صفر تا ۴	از $(-۰/۵)$ تا کمتر از $۴/۵$: $۴/۵ - ۰/۵$
۵-۹	از ۵ تا ۹	از $۴/۵$ تا کمتر از $۹/۵$: $۹/۵ - ۴/۵$
۱۰-۱۴	از ۱۰ تا ۱۴	$۹/۵ - ۱۴/۵$
۱۹		$۱۴/۵ - ۱۹/۵$
۲۰-۲۴		$۱۹/۵ - ۲۴/۵$

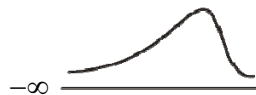
نکته: $(-۰/۵)$ یعنی $۰/۵$ تا از صفر کم می‌کنیم و $۰/۵$ تا به ۴ اضافه می‌کنیم.

۲۱-۱- توزیع متقارن و نامتقارن:

الف) توزیع چوله (عدم تقارن) چولگی به راست یا چولگی مثبت یا متمایل به چپ:



ب) توزیع چوله (عدم تقارن) چولگی به چپ یا چولگی منفی یا متمایل به راست.



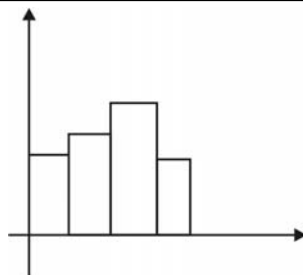
ج) توزیع متقارن یا قرینه:



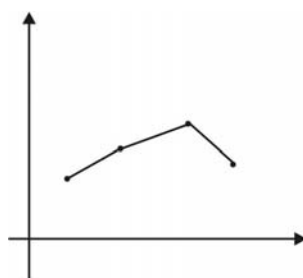
۲۲-۱- نمودارهای توزیع فراوانی:

الف) نمودارهای کمی:

الف - ۱) هیستوگرام یا بافت‌نگار یا بافت‌نما یا نمودار مستطیلی:



الف - ۲) نمودار چندضلعی یا پلی‌گن:



الف - ۳) نمودار فراوانی تجمعی

الف - ۴) نمودار اوجایو

الف - ۵) نمودار ریشه و برگ

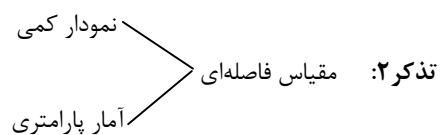
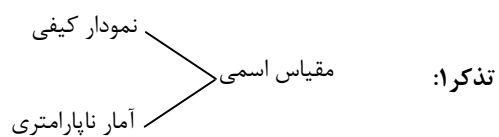
الف - ۶) نمودار جعبه‌ای

ب) نمودارهای کیفی:

ب - ۱) نمودار دایره‌ای (کلوچه‌ای)

ب - ۲) نمودار میله‌ای (ستونی)

ب - ۳) نمودار پاره‌تو

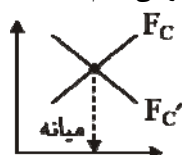




۲۵-۱	۲۴-۱	۲۳-۱	
فراوانی تجمعی	پلی گن	هیستوگرام	
حدود طبقات C.L (حد بالا یا حد پایین)	مرکز طبقه $\bar{X}_i$	حدود طبقات C.L	الف) محور Xها
فراوانی تجمعی FC یا FC'	فراوانی F_i	فراوانی F_i	ب) محور Yها

۲۶-۱- نمودار اوجایو:

رسم نمودارهای فراوانی تجمعی کمتر یا بیشتر از در یک دستگاه مختصات را نمودار اوجایو می‌نامیم.



تذکر: در نمودار اوجایو: محل تلاقی دو نمودار، میانہ را بر روی محور Xها نشان می‌دهد.

۲۷-۱- نمودار ریشه و برگ:

الف) برای تحلیل داده‌های خام یا طبقه‌بندی نشده یا اکتشافی است.

ب) براساس ارقام یکان، دهگان و ... رسم می‌شود.

مثال: X_i ۲۰ و ۱۵ و ۱۷ و ۱۶ و ۲۳ و ۲۰ و ۲۱:

دهگان	یکان
۱	۵ و ۷ و ۶
۲	۱ و ۰ و ۳ و ۰

۲۸-۱- نمودار جعبه‌ای:

الف) مشابه نمودار ریشه و برگ است.

ب) براساس ارقام کمترین، بیشترین، چارک اول، چارک دوم و چارک سوم رسم می‌شود.

مثال: X_i : ۲۱, ۲۰, ۲۳, ۱۶, ۱۷, ۱۵, ۲۰, ۱۹, ۲۸, ۱۷, ۱۶, ۲۳



$X_{\min}$ Q_1 Q_2 Q_3 $X_{\max}$

%۲۵	%۲۵	%۲۵	%۲۵
-----	-----	-----	-----

۱۵ ۱۶/۵ ۱۹/۵ ۲۲ ۲۸

یکان	دهگان
۱	۶, ۷, ۵, ۹, ۷, ۶
۲	۱, ۰, ۳, ۰, ۸, ۳

نکته: طرز محاسبه چارک‌ها در فصول بعد ارائه شده است. در اینجا چارک‌ها به صورت تقریبی محاسبه شده و محاسبه دقیق نیست.

۱-۲۹- نمودار دایره‌ای:

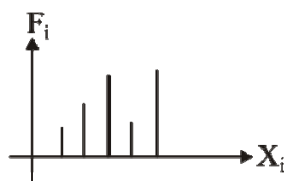
$$\alpha_i = \frac{F_i}{N} \times 360^\circ \text{ زاویه هر قطاع}$$

۱-۳۰- نمودار میله‌ای یا ستونی:

(الف) محور X ها: مقادیر صفت

(ب) محور Y ها: فراوانی مطلق (F_i)

مانند:



۱-۳۱- نمودار پاره‌تو:

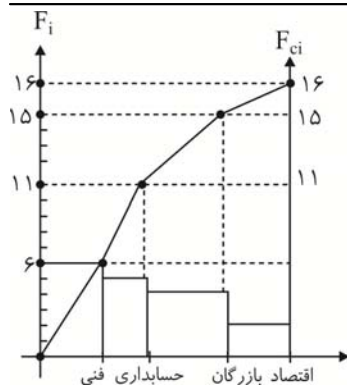
(الف) برای تحلیل داده‌های کیفی است.

(ب) محور X ها: موضوعات

(ج) موضوعات به ترتیب نزولی

(د) محور Y ها: فراوانی مطلق

(ه) محور سوم: فراوانی تجمعی



رشته	تعداد	مثال
بازرگانی	۴	
اقتصاد	۱	
حسابداری	۵	
فنی	۶	

تست ۱: کدام مقیاس از ویژگی‌های بهتری برخوردار است؟

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.
 (۱) نسبتی (۲) اسمی (۳) رتبه‌ای (۴) فاصله‌ای

تست ۲: در یک تحقیق، افراد جامعه به طبقات پایین، متوسط و بالا طبقه‌بندی شده‌اند. مقیاس اندازه‌گیری کدام است؟

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.
 (۱) اسمی (۲) ترتیبی (۳) فاصله‌ای (۴) نسبتی

تست ۳: کدام نمودار برای تحلیل اکتشافی است؟

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.
 (۱) میله‌ای (۲) اوج‌یو (۳) بافت‌نگار (۴) ریشه و برگ

تست ۴: کدام نمودار برای مقایسه دو مجموعه داده اسمی است؟

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.
 (۱) جعبه‌ای (۲) بافت‌نگار (۳) میله‌ای (۴) چندضلعی

زیرا داده اسمی، داده کیفی است و فقط گزینه ۳ نمودار کیفی است.

تست ۵: کدام نمودار برای داده‌های فاصله‌ای است؟

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.
 (۱) مستطیلی (۲) پاره‌تو (۳) دایره‌ای (۴) ستونی

زیرا داده فاصله‌ای، داده کمی است و فقط گزینه ۱ نمودار کمی است.

فصل دوم

شاخص‌های مرکزی

۲-۱- نماد زیگما ($\sum$):

حاصل N جمع مشابه را با نماد زیگما نمایش می‌دهیم.
تذکر:

$$۱) \sum_{i=1}^N X_i = X_1 + X_2 + \dots + X_N \quad (\text{تعریف})$$

$$۲) \sum_{i=1}^N b = Nb$$

$$۳) \sum_{i=1}^N aX_i = a \sum_{i=1}^N X_i$$

$$۴) \sum_{i=1}^N (ax_i + b) = a \sum_{i=1}^N X_i + Nb$$

$$۵) \sum_{i=1}^N (X_i \pm y_i) = \sum_{i=1}^N X_i \pm \sum_{i=1}^N y_i$$

۲-۲- نماد پی (π):

حاصل N ضرب مشابه را با نماد π نمایش می‌دهیم.
تذکر: